



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Ökad dräneringsyta på helspaltgolv med gummimatta till växande tjurar

– Effekt på hygien och hälsa

Jonna Gertzell

*Uppsala
2017*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2017:80*

Ökad dräneringsyta på helspaltgolv med gummimatta till växande tjurar

- Effekt på hygien och hälsa

Increased drainage area in fully-slatted floors with rubber mats for growing bulls

- Effects on cleanliness and health

Jonna Gertzell

Handledare: Anna Hessle, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Biträdande handledare: Christer Bergsten, institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Jan Hultgren, institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0756

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2017

Delnummer i serie: Examensarbete 2017:80

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Spaltbox, gummimatta, renlighet, hälsa

Key words: slatted pen, rubber mat, cleanliness, health

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

SAMMANFATTNING

Sedan år 2012 är det vid nybyggnation krav på att underlaget i helspaltgolvsboxar för nötkreatur ska vara av gummi eller annat eftergivligt material enligt djurskyddslagens tillämpningsföreskrift L 100. Vanligen används gummimattor som installeras ovanpå betongspalten för att få en mjukare, eftergivlig, yta. Gummimattor förbättrar generellt djurvälståndet samt djurens klöv- och benhälsa jämfört med betongspaltgolv. Flera lantbrukare, med nybyggda stall med helspaltboxar med gummimatta, har efter de nya reglernas inträdande påpekat att djuren blir smutsigare än på betongspalt. Dräneringsytan med gummimatta blir mindre än med ett motsvarande betongspaltgolv utan matta eftersom fastsättningen av mattan stjäl spaltöppningsyta. Dessutom ökar golvets tjocklek med den extra mattan vilket ytterligare försämrar golvets dräneringsförmåga. Smutsiga djur är både ett djurvälståndproblem och ett livsmedelshygienproblem. Spaltöppningens bredd regleras i L 100, som stadgades innan kravet på gummimatta infördes. Eftersom möjligheten att minska spaltstavarnas bredd är begränsad på grund av att hållfastheten är det, med nuvarande lagstiftning, svårt att öka dräneringsytan i boxar med gummimatta. Frågeställningen är om spaltöppningen kan breddas utan risk för ökad skadefrekvens och om det resulterar i renare djur. Syftet med detta arbete var att undersöka om en ökad spaltöppning ökar renligheten på golvet och hos djuren utan att klöv- och benhälsan försämras.

Studien gjordes i ett nybyggt stall med boxar för slutuppfödning av tjurar. Djuren sattes in vid fyra-fem månaders ålder och skickades till slakt vid 22-26 månaders ålder. Golven i halva stallet byttes ut till ett golv med 5 mm bredare spalt än vad nuvarande lag tillåter (försöksboxar). De övriga boxarna i stallet var oförändrade och användes som kontroll (kontrollboxar). Spaltöppningarna i golven i försöksboxarna var 35 mm för djur <400 kg och 39 mm för djur >400 kg. I kontrollboxarna var motsvarande mått 30 mm respektive 35 mm. Båda boxtyperna hade gummimatta med samma spaltöppningsmått som underliggande betongspaltgolv. Dräneringsytan i försöksboxarna var 18 % jämfört med 14 % i kontrollboxarna. Under försöket registrerades parametrar för renlighet på golv och djur samt skador på klövar och ben. Inga signifikanta skillnader mellan golvtyperna avseende golvens och djurens renlighet eller klöv- och benskadorna kunde iaktas. Däremot sågs en skillnad i renlighet på djur över året. Djuren var smutsigare under höst och vinter än under våren.

SUMMARY

Since 2012 there is new animal welfare legislation in Sweden regarding the flooring surface in fully slatted pens for cattle in new buildings. The floor has to have a surface material that is made of rubber or other resilient material. The mostly used solution is to install a rubber mat on top of the fully slatted concrete floor. Rubber mats have shown to increase animal welfare and decrease claw and leg lesions compared to concrete floor surface. However, since the debut of the new law many farmers, with new built fully slatted pens with rubber mats, have noticed an increase in dirty animals. The drainage area with the rubber mat is less than in a comparable concrete floor without rubber mat. Moreover, the thickness of the floor increases with the mat on top, which makes the drainage of the floor even less effective. Dirty animals are of animal welfare as well as of food safety concern. The slot width (opening between slats) is ruled in the law that was stated before the law on resilient flooring i.e. with concrete floors in mind. Since the slot width cannot be less because of the demands for material strength it is difficult to increase the drainage area of the flooring with rubber mats. An easier possibility to increase drainage and improve the hygiene is to widen the slots. The aim of this study was to investigate if wider slots will result in cleaner flooring and animals without any increase in claw and leg lesions.

The study was executed in a new barn with fully slatted pens for fattening bulls, from four-five months of age until slaughter at 22-26 months of age. The slatted flooring in half of the barn was replaced with slatted flooring with 5 mm wider slots (experimental pens). The other pens were persisted without change and were used as control (control pens). The slots of the experiment pens were thus 35 mm for animals <400 kg and 39 mm for animals >400 kg. The same measures in the control pens were 30 mm and 35 mm. The floor in both types of pens was covered with a rubber mat that had the same slot opening as the underlying concrete flooring. The drainage area was 18% and 14% in the experimental and control pens, respectively. Parameters of floor and animal cleanliness, claw and leg lesions were studied. No significant differences in cleanliness of floorings, animals or lesions of claws and legs were observed during the study. There was however a seasonal difference in general cleanliness during the year; the animals were cleaner during spring than during autumn and winter.

INNEHÅLL

INLEDNING	1
Frågeställning	1
LITTERATURSTUDIE	2
Djurvelfärd och golvsystem	2
Beteendestudier	2
Naturliga beteenden	3
Modala rörelsemönster	4
Stereotypier	5
Inhysningssystem för husdjur genom historien	5
Underlag som används i stallar för nötkreatur	6
Betong	6
Ströad yta	6
Gummi	7
De vanliga inhysningssystemen i Sverige	7
Ströbäddar	7
Boxar med dränerande golv	8
Lösdrift med liggbås	12
Uppbundet	14
Jämförande studier mellan olika stallsystem	14
Beteendeskilnader	14
Skador på klövar och ben	15
Renlighet och hygien	16
Livsmedelshygien	17
Renlighet i system med spaltgolvsboxar jämfört med ströbäddar	17
MATERIAL OCH METODER	19
Stallbyggnad och inredning	19
Djurmateriäl	20
Insamling och bearbetning av data	22

Bedömning av renlighet på spaltgolv	22
Bedömning av renlighet djur, benskador (svullnad, håravfall, sår), rörelser och hull	23
Klövar	24
Djurägarobservationer	25
Statistisk analys	25
RESULTAT	28
Renlighet	28
Skador ben och klövar, rörelser, hull och slaktanmärkningar	30
Djurägarobservationer	31
DISKUSSION	32
Renlighet	32
Skador	33
Hull	33
Beteende	33
Felkällor och svårigheter med fältförsök	34
Statistik	34
KONKLUSION	35
Tack	35
REFERENSLISTA.....	36

INLEDNING

Djurvälfärden inom animalieproduktionen är en allt viktigare fråga för EUs konsumenter. Inom nötkreatursektorn avspeglar det sig bland annat i skärpta lagar, större andel lösgående djur och nya byggnadskonstruktioner.

Sedan 2012 är det vid nybyggnation krav på att underlaget i spaltgolvsboxar ska vara av gummi eller annat eftergivligt material (SJVFS 2010)¹. Den vanligaste lösningen för att få en eftergivlig yta på spaltgolven är att installera gummimattor ovanpå betongspalten. Studier som undersökt spaltgolv med gummimattor har visat att de ger bättre djurkomfort både för liggande och stående djur (Telezhenko & Bergsten, 2005; Telezhenko et al., 2007, Platz et al., 2007). Gummimattorna ger också bättre klöv- och benhälsa (Schulze Westerath et al., 2007; Platz et al., 2007; Kremer et al., 2007; Graunke et al., 2011). Samtidigt har det visat sig att djur som föds upp på helspalt med gummimatta generellt blir smutsigare än djur som föds upp på helspalt med betong eller på helspaltgolv med gummiprofiler (Graunke et al., 2011; Lowe et al., 2001). Dräneringsytan i en box med helspalt och gummimatta blir mindre jämfört med ett motsvarande helspaltgolv utan matta eftersom mattan kräver större yta för fastsättningen och för att hålla ihop (figur 6). Dessutom ökar golvets tjocklek när en gummimatta läggs på den redan befintliga spalten vilket ytterligare försämrar dräneringen av golvet, vilket kan bidra till smutsigare djur. Den lagstadgade högsta tillåtna dräneringsytan för ungdjur på spaltgolv är 28 %. Detta går inte att uppnå för moderna golv med gummimatta eftersom maximal spaltöppning är reglerad i lag och spaltbredden i dagsläget inte kan minskas för att bärigheten i stavarna ska behållas. Nuvarande dräneringsyta för spaltgolv med gummimatta är endast runt 14 %. Lagstiftningens syfte med den begränsade spaltöppningen är att hålla skadefrekvensen så låg som möjligt. Gummimatta på spaltgolvet i sig minskar dock risken för skador varför spaltöppningen borde kunna vidgas något utan risk för ökad skadefrekvens. Även om spaltöppningen ökas med 5 mm kommer dräneringsytan inte vara mer än 18 %, vilket fortfarande är långt från den tillåtna dräneringsytan (28 %).

I det här arbetet testades ett nytt spaltgolv med gummimatta där spaltöppningarna var 5 mm vidare än vad nuvarande lag tillåter. Syftet var att utreda om en vidare spaltöppning på spaltgolv med gummimatta kan användas utan risk för försämrad djurvälfärd.

Frågeställning

- Kan hygien på växande tjurar och på golv i helspaltsboxar med gummimatta förbättras med ökad dräneringsyta?
- Kan spaltöppningarna vidgas utan att det leder till ökad skadefrekvens i rörelseapparaten hos växande tjurar?
- Kan hullet på växande tjurar påverkas av vidare spaltöppningar?

¹ Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd [SJVFS 2010:15] om djurhållning inom lantbruket m.m., saknr L 100, 2. Kap

LITTERATURSTUDIE

Djurvälfärd och golvsystem

Medvetenheten om djurvälfärd ökar bland Europas konsumenter. Enligt en opinionsundersökning i Europa under november-december 2015 tyckte 82 % av EU:s invånare att djurvälfärden borde vara bättre än vad den var vid frågetillfället (Europeiska kommissionen, 2016).

Farm animal welfare council (FAWC) tog 1979 fram fem principer som ofta ligger till grund för arbete för en ökad djurvälfärd. Principerna kallas de fem friheterna för djurvälfärd och följer som nedan:

1. Frihet från hunger och törst genom tillgång till färskt vatten och en foderstat som upprätthåller hälsa och energi.
2. Frihet från obehag genom att ordna med en lämplig miljö som inkluderar skydd och en komfortabel viloplats.
3. Frihet från smärta, skada och sjukdom genom förhindrande av detta eller snabb diagnos och behandling.
4. Frihet att utföra naturligt beteende genom att tillgodose djurets behov av: tillräckligt utrymme, rätt resurser och sällskap av djurets eget slag.
5. Frihet från rädsla och oro genom att säkra förutsättningar och behandlingar som undviker mentalt lidande.

I svenska djurskyddslagen står det också att ”Djur skall behandlas väl och skyddas mot onödigt lidande och sjukdom.” samt ”Stall och andra förvaringsutrymmen för djur samt hägn ska ge djuren tillräckligt utrymme och skydd. Stall och andra förvaringsutrymmen för djur ska hållas rena” (SFS 1988:534²).

Enligt dessa punkter bör underlaget alltså vara utformat på sådant sätt att djuret har möjlighet att vila komfortabelt, inte utvecklar ben- eller klövlidande, håller sig rena samt har möjlighet att utföra sina naturliga beteenden. Utomhushållning erbjuder under optimala omständigheter bete, torrt mjukt underlag, stora ytor och skydd mot väder och vind. I norra Europa är utomhushållning inte alltid optimal på grund av det kalla, fuktiga vinterklimatet som varken erbjuder foder eller skydd året runt. Därför krävs ofta stallbyggnader för våra tamdjur vilket också varit en mångtusenårig tradition.

Beteendestudier

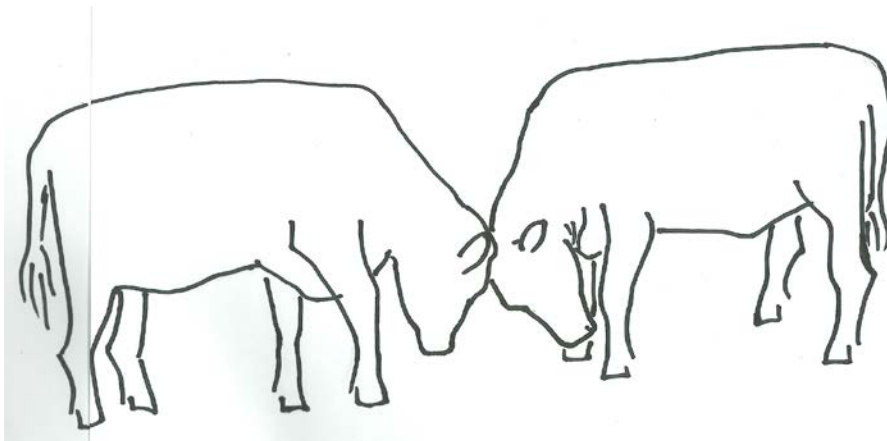
För att kunna undersöka djurvälfärden i ett inhysningssystem kan djurens beteende observeras och jämföras med hur djuret normalt betar sig i en optimal miljö.

² 2, 3 §§ Djurskyddslag, Svensk författningssamling 1988:534 [SFS 1988:534]

Naturliga beteenden

Naturliga beteenden är sådana beteenden som utvecklats evolutionärt och som uttrycks i miljöer där djuren har möjlighet att uttrycka dem. De naturliga beteendena styrs genom motivation att utföra dem. Motivationen kan påverkas av både inre och yttre faktorer. En yttre faktor kan exempelvis vara "åsynen av foder". Inre faktorer kan vara produktion av hungerhormoner och låg blodglukosnivå. Dessa faktorer kan tillsammans samverka så att djuret utför det naturliga beteendet att äta. För att kartlägga naturliga beteenden ska djuren observeras i sin naturliga miljö. Eftersom det inte finns några vilda nötkreatur har ferala (förvildade) djur observerats i olika studier. Beteenden som har studerats är bland annat social putsning, bildning av hierarki, bestigningar, flemande och aggressiva beteenden (Reinhardt & Reinhardt, 1982, Reinhardt et al., 1986).

Det är viktigt att djur får uttrycka sina naturliga beteenden. Om beteendena undertrycks kan det orsaka stress för djuret (Špinka, 2006). Exempelvis kommer djur som inte utfodras att utveckla hunger och om hungern inte stillas utvecklas stress (Bourguet et al., 2011). De naturliga beteendena kan användas i studier av inhysningssystem för att utvärdera systemets funktion. Djuren ska kunna utföra sina naturliga behov och göra det i sådana proportioner som är normala i en naturlig miljö. Till exempel är frekvensen aggressiva beteenden låg i ferala nötkreaturflockar där den stora ytan gör att djur med lägre rang inte behöver trängas med högrankade djur vid exempelvis foderintag eller vila (Reinhardt et al., 1986). I ett stall kan det bli mer konfrontationer vid både mat- och liggplats, då kan de aggressiva beteendena öka i gruppen (DeVries et al., 2004). Aggressiva beteenden kan vara stångningar huvud till huvud (figur 1), att ett djur tar ett annat djurs plats efter att ha stångats, ett djur som jagar ett annat eller ett djur som jagar upp ett annat djur från liggande position genom kraftfull fysisk kontakt (Tessitore et al., 2009).



Figur 1. Två nötkreatur som stångas, exempel på ett aggressivt beteende

Modala rörelsemönster

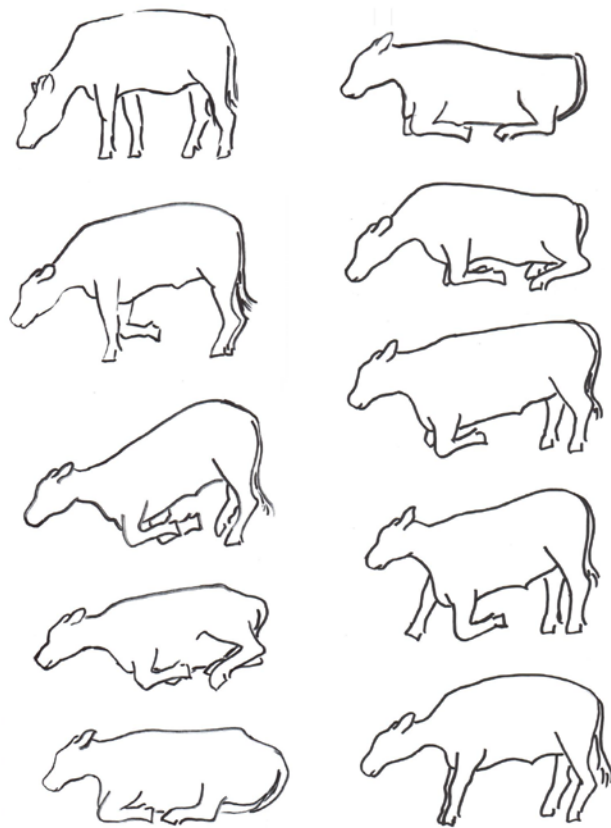
Det finns naturliga beteenden som utförs på precis samma sätt varje gång de utförs, så kallade modala rörelsemönster. Nötkreaturens lägnings- och resningsbeteenden är exempel på detta (figur 2):

Läggning:

1. Nötkreaturet undersöker marken framför sig genom att sänka huvudet och nosa.
2. Sedan sätts ena bakbenet en liten bit framför det andra.
3. Nötkreaturet går ned först på ena och sedan andra carpus (framknä)
4. En kort paus innan bakkroppen sjunker ned på marken och hamnar på den sida där bakbenet är längre fram.
5. Frambenen dras fram en aning så att djuret kan vila bekvämt.

Resning:

1. Nötkreaturet lägger sig tillrätta i en på bröstet upprätt position, frambenen placeras under framdelen på djuret.
2. Huvudet svingas framåt så att tyngden förflyttas mot framdelen och bakdelen kan resa sig.
3. Därefter sträcks först ena frambenet ut lite framför kroppen och sedan det andra så att djuret står på alla fyra benen.



Figur 2. Lägningsbeteende (vänster) och resningsbeteende (höger) hos nötkreatur

Hårda, hala underlag och platsbrist kan påverka det modala rörelsemönstret så att djuret ibland försöker lägga eller resa sig på ett avvikande sätt (Graunke et al., 2011). Avvikande beteenden inkluderar hundsittande både vid resning och läggning samt att djuret lägger sig ned med alla benen samtidigt utan att först gå ned på framknäna. Avbrutna intentioner att lägga sig är också avvikande (Moran & Doyle, 2015).

Stereotypier

Om ett djur inte får möjlighet att utöva ett naturligt beteende kan en stereotypi utvecklas. En stereotypi är alltså inte ett naturligt beteende utan ett beteende som uppkommer istället för det naturliga beteendet när det inte finns möjlighet att utföra detta. En stereotypi är ett repetitivt rörelsemönster, det vanligaste stereotypa beteendet hos nötkreatur är till exempel tungrullning (Redbo, 1998). Vid tungrullning rullas tungan repetitivt utanför eller i munnen. Det är inte helt klarlagt vad som triggar igång beteendet men det verkar vara utfodringsrelaterat. Till exempel skulle för kort ättid eller undertryckt behov att suga hos kalv kunna vara en utlösande faktor (Redbo, 1998). Stereotypier kan användas vid observationsstudier för att mäta om det finns naturliga behov som inte tillgodoses.

Inhysningssystem för husdjur genom historien

Vid övergången från bronsålder till järnålder ca 500 år f.Kr. började boskapen inhysas i fähus som då var i en del av långhuset vilket har beskrivits av Myrdal et al., 1998. Under bronsåldern var klimatet varmt i Skandinavien. I övergången till järnåldern ca 500 f.Kr. blev klimatet kallare vilket kan vara en delförklaring till införandet av fähus.

Under övergången från vikingatid till medeltid skildes fähuset från boningshuset (Myrdal, 1999). I fähusen hölls djuren uppbundna längs ytterväggarna med klavar eller med trävidjor. De nötkreatur som hölls på gårdarna var oxar som användes som dragdjur och kor som producerade mjölk och kalvar under sommaren då tillgången till foder var god samt ungdjur (stutar, kvigor och kalvar) (Myrdal, 1999). Inte varje gård hade egen tjur för betäckning av korna. Djuren slaktades i huvudsak först när de inte längre kunde användas som dragdjur eller för mjölkproduktion (Myrdal, 1999,).

Under slutet av 1800-talet och 1900-talets början bytte fähusen namn till ladugårdar. Under århundradet flyttades foderbordet till mitt i byggnaden och djuren stod nu uppbundna vid foderbordet istället för längs väggarna (Myrdal, 2001).

Golven i de tidiga fähusen var enkla jordgolv. Under senmedeltiden fram till 1800-talet stod djuren på trägolv med en gödselränna av trä bakom medan det omgivande golvet var jordgolv eller stengolv (Hedenskog, 2004). Under början av 1900-talet började golven i ladugårdarna cementeras (Myrdal & Morell, 2001). Under 1960-talet utvecklades teknologin inom lantbruket och flera nya inhysningssystem testades. Spaltgolven utvecklades först inom griskärlingen och infördes senare även för nötkreatur (Bjørkdahl & Druglitrø, 2016). Idén med spaltgolven är att de är självrengörande genom att djuren själva trampar ned gödseln genom spaltöppningarna.

Även liggbåssystemet där djuren är frigående med tillgång till liggbås introducerades under 1960-talet (Bazeley & Hayton, 2007).

Det är först i mitten av 1900-talet som specialiserad uppfödning av nötkreatur för slakt slår igenom (Myrdal & Morell, 2001). Under de senaste femtio åren har dikor med syfte att ta fram kalvar till köttproduktion ökat successivt. Idag är antalet besättningar med nötkreatur för självrekryterande köttproduktion mångdubbelt fler än antalet besättningar för mjölkproduktion. Den genomsnittliga besättningsstorleken på köttbesättningarna är dock betydligt mindre. Härutöver finns en specialiserad ungtjursproduktion, 37% av kött för konsumtion kommer från denna produktionsgren (Svenskt kött, 2017). Produktion av ungtjurar innebär slutgödning med av tjurkalvar och ungtjurar för slakt. Ungefär hälften av tjurkalvarna är av mjölkras (Svenskt kött, 2017), dessa anländer oftast i slutgödningsstallet runt nio veckors ålder (Bostad, 2013). Kötraskalvar för slutgödning går på bete över sommaren och stallas in för slutgödning vid sex-sju månaders ålder (Bostad, 2013). Ungtjurar av mjölkras slaktas runt 20,5 månaders ålder och ungtjurar av kötraskas något tidigare, runt 18,5 månaders ålder (Gård & Djurhälsan, 2017).

Lösdriftsladugården med ströbädd introducerades först på 1940-talet men har inte blivit vanligt förrän under de senaste decennierna (Lange, 2011). I Sverige finns en lång tradition av att ha uppbundna nötkreatur men i augusti 2017 förbjuds uppbunden produktion för växande tjurar. Detta beror delvis på att det inte finns något krav på utevistelse för ungtjurar, de har alltså begränsade rörelsemöjligheter om de hålls konstant uppbundna. Dessutom blir uppbundna handjur smutsigare än uppbundna hondjur då handjuren urinerar mitt på båsplatsen.

Underlag som används i stallar för nötkreatur

Betong

Betong är grunden till golven i de flesta djurstallar. Betong är ett förhållandevis hållbart material men ytan är hård och isolerar inte. Betong har efter en lyckad gjutning bra struktur på ytan som ger hög friktion. Då ger det också högre slitage av klövar som kan vara fatalt om det finns allt för skarpa kanter på golvet. Med tiden nöts golvet av gödsel, urin och mekanisk nötning vilket gör dem hala och mindre slitage av klövar. Ofta gjuts eller sågas mönster in i betong på gångytor för att öka friktionen, minska halkigheten och risken för fläckningsskador (Oostra, 2006). Mönster i betongen ger inte nödvändigtvis bättre friktion utan också ytstrukturen på betongen är av betydelse.

Ströad yta

Flera olika strömedel används inom djurhållningen, till exempel olika typer av halm, sågspån, torv (organiska) och sand (oorganiska). Strömedlen har som funktion att suga åt sig fukt och göra liggunderlaget mjukare. Beroende på önskad funktion kan olika kombinationer och strö mängd användas. I ströbäddar blir ytan eftergivlig och hålls ren genom att gödseln kontinuerligt täcks av ny strötillförsel. Ströbäddar isolerar också mot kyla.

Gummi

För att mjukgöra och ge god friktion över tid kan betongen täckas av gummi eller annat eftergivligt material. Gummibeläggning i olika former har de senaste åren blivit allt mer vanligt i stallar för nötkreatur. Gummi gör underlaget mer komfortabelt genom bra friktion och eftergivlighet vid gång, läggning samt för liggande djur. Gummi har också en viss isolerande effekt. Vanligast är gummimattor som monteras ovanpå betongunderlaget. Gummimattor finns utformade för i princip alla typer av underlag: spaltgolv, liggbås, skrapgångar etcetera. En nackdel med gummimattor är att gödsel kan fastna i sprickor mellan mattorna och samlas under mattorna. Det går också att platsgjuta gummi direkt på underlaget (Oostra, 2006). Studier som testat kor och tjurars preferens mellan betongunderlag (hela golv och spaltgolv) och golv med gummimattor (hela mattor och med spalt) har visat att djuren föredrar att stå, gå och ligga på gummiunderlag framför betong (Telezhenko et al., 2007, Platz et al., 2007).

De vanliga inhysningssystemen i Sverige

Ströbäddar

I Sverige är olika typer av lösdrift på ströbädd (67%) det vanligaste inhysningssystemet för slutuppfödning av ungtjurar följt av spaltgolvsboxar (23%) (Bostad, 2014).

Det finns huvudsakligen tre olika typer av ströbäddar: ströbädd, djupströbädd och glidströbädd. För samtliga ströbäddar är det samma minimimått som gäller för gruppställning av ungdjur (tab. 1). I alla ströbäddssystem består hela ytan djuren ligger på av strömedel (figur 3). Det går att kombinera ströbäddssystemen med en skrapgång närmast foderbordet, för att minska ströbehovet genom att gödsel som hamnar där kan skrapas ut och därmed inte belastar ströbädden. Ströbäddarna bör ströas ofta, helst varje eller varannan dag. En ströbädd behöver större yta per djur än heldrainerande golv för att bädden ska hålla sig torr och hålla god hygien (tab. 1).



Figur 3. Enkel ströbädd för kalvar. Foto: Östen Holmberg.

En enkel ströbädd gödslas ut regelbundet med högst 3 månaders intervall medan en djupströbädd oftast bara gödslas ut en gång per stallsäsong. I botten på djupströbädden ska

strömedel och gödsel komposterar, det vill säga mikroorganismer bryter ned det undre lagret vilket alstrar värme, vilket kallas att djupströbädden ”brinner”. En brinnande djupströbädd växer inte på höjden lika mycket som en ströbädd som inte brinner.

Glidströbädden anläggs i ett sluttande plan, helst 8-10% lutning, med en skrapgång nedanför bädden (Blomberg et al., 2004). Djuren trampar kontinuerligt ned ströbädden så att den glider ut i skrapgången och kan gödslas ut.

På ströbädden kan djuren välja liggplats fritt och lägga sig utan att ledas av båsavskiljare, nackbom och bogplanka som i liggbås. Ströbädden är mjuk och skonsam vid lägnings- och resningsbeteende. På glidströbädd som har en lutning på 8-10% väljer djuren oftast att lägga sig på högsta punkten i stallet (Blomberg et al., 2004).

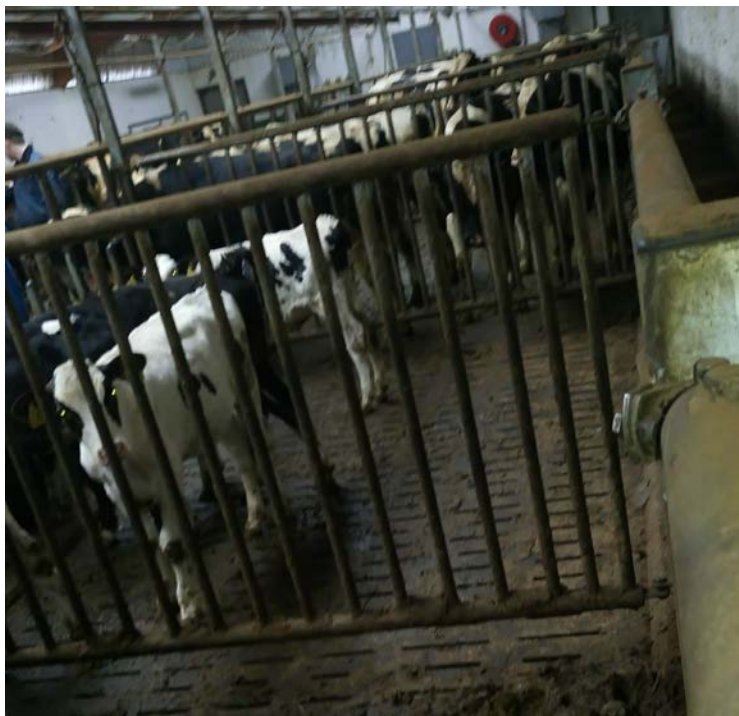
Tabell 1. *Minsta utrymme i gemensam box (SJVFS 2010:15³)*

Djurkategori	Högsta vikt (kg)	Spaltgolv (m ² /djur)	Ströbädd (m ² /djur) Liggarea	Ströbädd (m ² /djur) Totalarea
Kalvar	90	1,5	1,2	1,7
Kalvar	150	1,5	1,5	2,2
Ungdjur	250	1,8	2	2,9
Ungdjur	400	1,9	2,6	3,7
Ungdjur	600	2,3	3,1	4,4
Ungdjur	> 600	2,6	3,4	4,8

Boxar med dränerande golv

Fördelarna med mindre arbetsbörda och lägre underhållskostnad (Ekman & Loxbo, 2014) bidrar till att boxar med spaltgolv sedan 1960-talet varit vanligt förekommande i stall för slutgödning av ungtjurar men också för rekryteringskvigor (figur 4.).

³2 kap, 37 §, tabell 3 SJVFS 2010: 15



Figur 4. Spaltgolvsboxar för växande ungnöt

Den vanligaste typen av dränerade golv är olika typer av spaltgolv. Spaltgolvet är uppbyggt av balkar och spaltöppningar mellan varje balk där gödsel och urin kan dräneras ned till en gödselkällare eller gödselränna. Den vanligaste typen av spaltgolv i Sverige är uppbyggt med enkelbalkar/spaltstavar och distansklossar (figur 5). Ett alternativ till enkelbalkar är spaltelement/spaltkassetter (figur 5). Spaltelementen är tunga och kräver maskiner för att lyftas och monteras i stallet, i gengäld är elementen stabilare än enkelbalkarna. Det finns också andra typer av dränerande golv, till exempel golv med runda dräneringshål, men dessa är ovanliga i Sverige (Oostra, 2006). Spalten kan också konstrueras av trä, metall eller plast.

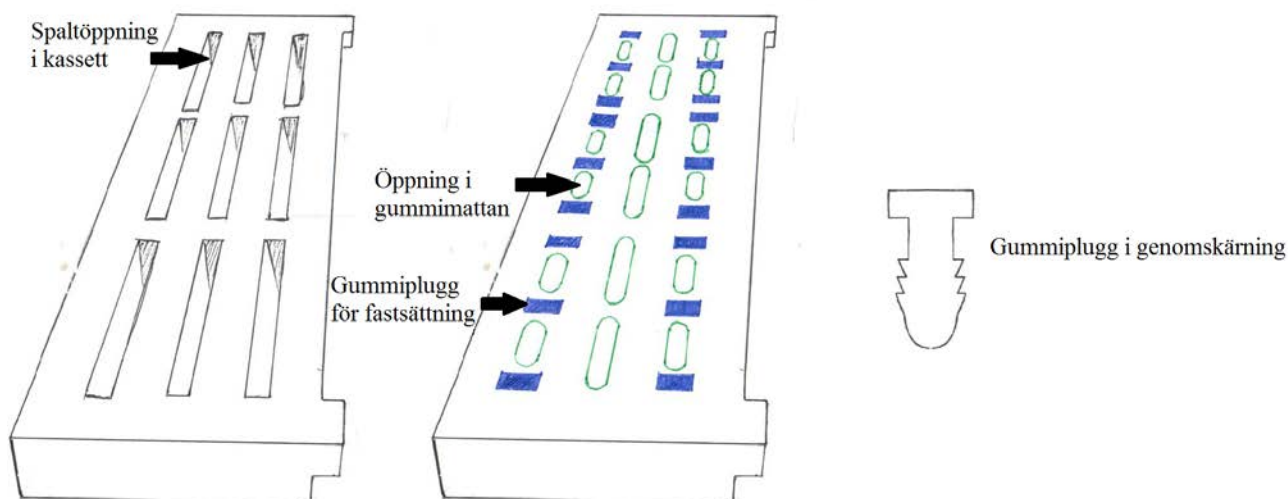


Figur 5. Enkelbalkar med distansklossar (vänster) och spaltelement (höger)

I nybyggda stallar för ungdjur och vuxna tjurar är det tillåtet att hela golvytan utgörs av spaltgolv om golvet är klätt med gummi och byggnaden är isolerad (SJVFS 2010:15⁴). För stallar med helt betongspaltgolv utan gummibeklädnad som var i bruk före 2010 är det tillåtet att fortsättningsvis använda golven utan gummi men bara för kalvar över 4 månaders ålder, ungdjur och tjurar (SJVFS 2010:15⁴). I boxar med helspaltgolv tjänar alltså samma underlag både som liggplats, ätplats och gångyta.

Den vanligaste lösningen för att gummibeklä spaltgolv är att installera dränerande gummimattor på spalten. Det finns också gummiprofiler för spaltgolv med enkelspalt som träs över varje enskild spaltstav och andra lösningar med tex ingjutet gummi. Gummi gör golvet mjukare än betong men inte lika mjukt som en ströbädd.

Nackdelen med gummimattor på spaltgolv är att dräneringsytan blir mindre jämfört med ett helspaltgolv utan matta. Hur mycket mindre dräneringsytan blir beror på vilken typ av matta man använder men alla mattor ger mindre dräneringsyta eftersom själva fastsättningen av mattan tar upp yta över spaltöppningarna (figur 6). Dessutom ökar golvets tjocklek när en gummimatta läggs på den redan befintliga spalten vilket ytterligare försämrar dräneringen av golvet, vilket leder till att det samlas mer gödsel i boxarna och djuren blir smutsigare (Graunke et al., 2011, Lowe et al., 2001). Eftersom de spaltelement som säljs i Sverige är minst 90 mm breda går 28 % dräneringsyta inte att uppnå i moderna golv med gummimatta då spaltöppningen regleras i lag. I en svensk studie var dräneringsytan på betongspaltgolv 21 %, och när gummimatta lades på detta golv blev dräneringsytan endast 14 % (Graunke et al., 2011).



Figur 6. Till vänster: betongkassett/spaltelement utan gummimatta. I mitten: betongkassett med gummimatta, gröna markeringar visar öppningarna i gummimattan, blåa markeringar visar områdena där gummipluggar för mattans fastsättning finns. Till höger: en gummiplugg i genomskärning.

⁴ 2 kap. 17 § SJVFS 2010:15

Spaltgolv med gummiprofiler ger nästan lika stor dräneringsyta som ett betongspaltgolv men de varianter som finns tillgängliga idag är inte lika mjuka som gummimattan och golven upplevs vara halare (Graunke et al., 2011).

Studier har visat att vuxna nötkreatur rör sig bättre på spaltgolv med smalare spalt och spaltöppning än det som är standard i Sverige (Johansson, 2002; Rosbacke, 2003). Standarden på spaltgolv i Sverige är 125 mm stavbredd och 35 mm spaltöppning. Ett golv med 90 mm stavbredd och 30 mm spaltöppning ger en något större dräneringsyta än standardgolvet. Med den smalare staven och spalten får djuren större understödsyta vilket ger mindre tryck på klöven (Johansson, 2002). Enligt Rosbacke (2003) har mjölkkor längre steglängd på ett spaltgolv som har förhållandet 100 mm/30 mm stavbredd/spaltöppning än på ett golv med förhållandet 125 mm/40 mm.

Dränerande golv kräver hög belägningsgrad för att dräneringen ska fungera då djuren själva trampar ned gödseln genom spalten. Risker för agonistiska beteenden på grund av hög djurtäthet är därför större i helspaltsboxar än i andra system (Kondo et al., 1989). Boxar med spaltgolv på hela ytan är inte tillåtna i så kallad KRAV-produktion (KRAV, 2017). Tillåten dräneringsyta och spaltöppningsdistans är reglerad i föreskrifterna (SJVFS 2010:15⁵; tabell 2).

Tabell 2. Största tillåtna spaltöppning och öppningsandel (SJVFS 2010: 15⁵)

	Djurkategori	Högsta vikt (kg)	Största spaltöppning (mm)	Största andel öppning (%)
Gödseldränerande golv för kalvar och ungdjur	Kalvar	90	25	28
	Ungdjur	400	30	28
	Ungdjur	> 400	35	28

Stallar med ströbädd är billigare att bygga än stallar med spaltgolv trots kravet på större yta per djur (tabell 1). I Sverige är det krav på att stallbyggnader där liggytan för djuren utgörs av dränerande golv ska vara värmeisolerade vilket inte är ett krav för stallar med ströbäddar (SJVFS 2010:15⁶) vilket bidrar till den ökade kostnaden. Mekanisk utgödsling under spaltgolvet samt kravet på gummimattor är faktorer som ytterligare bidrar till högre byggkostnader (Ekman & Loxbo, 2014). De löpande kostnaderna i form av strömedel, utgödsling och arbetskraft är generellt högre för stallar med ströbädd och därför kan ändå stallar med ströbäddar bli dyrare än spaltgolv över tid (Ekman & Loxbo, 2014).

⁵ 2 kap, tabell 6 SJVFS 2010:15

⁶ 2 kap. 17 § SJVFS 2010:15

Lösdrift med liggbås

Liggbåssystem är uppbyggda med specifika liggplatser i liggbås och gångar med ätplatser på antingen hela, skrapade golv eller gödseldrainerande golv (figur 7.). Djuren rör sig fritt mellan de olika platserna i lösdriften men eftersom nötkreatur oftast synkroniserar sina aktiviteter så är det viktigt att det finns tillräckliga utrymmen för många djur att utföra samma beteende samtidigt (Hulsen, 2008).



Figur 7. Liggbåssystem för växande ungnöt. Foto: Östen Holmberg

Antalet ätplatser i lösdrifter med fri fodertillgång får som lägst vara en plats på tre djur (SJVFS 2010:15⁷) men optimalt är en ätplats per djur då alla djur ofta vill äta vid samma tidpunkt (Hulsen, 2008). Antalet liggplatser måste enligt lag vara minst en per djur (SFS 1988:539⁸). Kravet på antalet drickplatser per djur i lösdrift är en per 25 när det gäller ungdjur och tjurar (SJVFS 2010:15⁹).

Mellan liggbåsen sitter båsavskiljare, en typ av bågar i metall eller plast som leder djuret att lägga sig rakt i liggbåset så att gödseln hamnar utanför båset (figur 8.). Liggbåsen utformas efter djurens storlek där minimimåtten anges i föreskrifterna (SJVFS 2010: 15¹⁰). Det är viktigt att båsen har rätt storlek. Är de för stora eller för små är risken stor att djuren ligger på fel sätt eller inte vill lägga sig ned alls samt att båset blir förorenat med gödsel och urin.

Underlaget i liggbåsen är i regel betong med någon typ av gummimatta eller madrass. Liggbåset kan också ha en djup bädd med något strömedel, organiskt eller oorganiskt som sand. Ytan i liggbåset bör alltid ströas för att hålla båset torrt¹¹, eller om det är hårt för att polstra och hindra tryckskador. Ströet måste då bytas kontinuerligt för att minska bakterieväxten (Blomberg et

⁷ 2 kap, tabell 1 SJVFS 2010: 15

⁸ 1b § Djurskyddsförordning, SFS 1988: 539

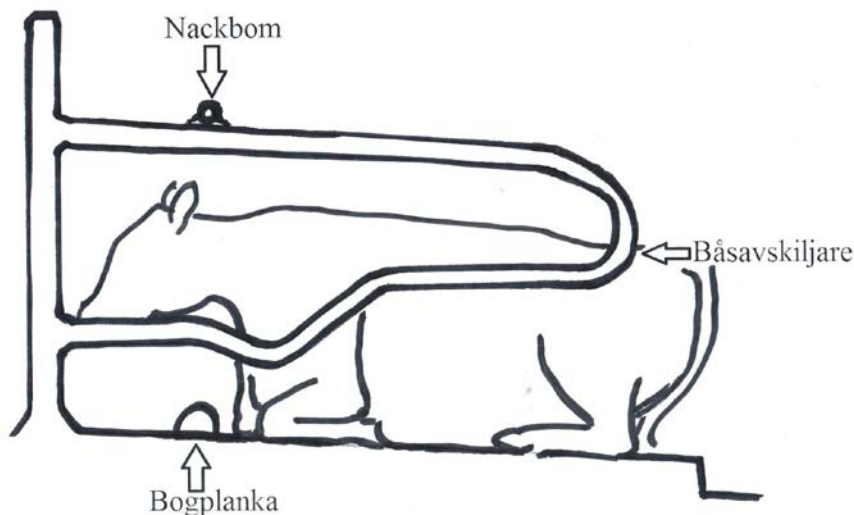
⁹ 2 kap, 34 § SJVFS 2010: 15

¹⁰ 2. Kap, tabell 4, SJVFS 2010:15

¹¹ 2 kap, Allmänna råd till 1 kap. 13 §, SJVFS 2010: 15

al., 2004). För att djuret ska ligga rakt i båset och inte hamna för långt fram kan liggbåset luta 2-6% mot gången. Bogplanka finns i framkanten på liggbåset och hindrar djuret från att komma för långt fram i båset. I framkanten av båset ovanför båsavskiljarna sitter en nackbom som gör att djuret kommer så långt bak som möjligt vid resning/läggning så att gödseln hamnar på golvet bakom båset. Nackbommen får dock inte hindra att djuret kan stå helt i liggbåset innan det lägger sig.

När växande djur hålls i liggbåssystem krävs flera avdelningar med anpassade storlekar på liggbåsen. Trots detta kommer det finnas perioder då båsen är för stora för djuren innan de vuxit till sig. Då kan djuren lägga sig på fel håll eller flera i samma bås och båsen blir smutsigare eftersom gödsel och urin kan hamna i båsen. Under dessa perioder krävs att djurskötaren rengör båsen oftare för att djuren ska hålla sig rena. Liggbåsen kan också bli för små för att de vuxit ur dem och därmed kan liggtider bli förkortade (Hedén 2007).



Figur 8. Liggbås i profil

Gångarna i ett lösdriфтsystem kan vara antingen skrapgångar eller spaltgolv. I skrapgångarna används helt betonggolv med eller utan gummimatta. Gödseln skrapas ut ofta med en automatisk skrapa i gången eller med förarstyrd maskin. Optimalt skrapas gångarna flera gånger dagligen med automatisk utgödsling. Om förarstyrd maskin används bör golven skrapas åtminstone en gång dagligen för att hålla god hygien (Olsson-Hägg, 2006). I liggbåssystem för mjölkkor med traktorskrapning rengörs i regel gångarna i samband med mjölkning. Fördelen med det hela betonggolvet är att det ger en jämn yta att gå och stå på och ammoniakavgången är lägre på ett helt skrapat golv än i ströbädd eller spaltgolv (Jeppsson, 1999, Swierstra et al., 1995). I ett försök med mjölkkor på olika underlag visade sig att korna hade längre steglängd på helt betonggolv jämfört med betongspaltgolv (Telezhenko & Bergsten, 2005). Med gummimatta på betongspalten hade korna längre steglängd än på helt betonggolv och ytterligare

längre steg kunde korna ta på helt golv med gummimatta (Telezhenko & Bergsten, 2005). Detta kan tolkas som att korna tar längre steg när de känner sig bekväma med underlaget.

Uppbundet

Det finns tre typer av bås för uppbundna djur: långbås, kortbås och mellanbås. I samtliga båstyper står djuren uppbundna vid ett foderbord och deras bås utgör både ätplats och liggplats. I ett kortbås kan djuret utnyttja utrymmet över foderbordet för att få plats med huvudet, både när hen står och ligger. Långbåset är längre för att djuret ska kunna stå i sin fulla längd då de stängs de ute från foderbordet efter utfodring och mjölkning när de ska ligga och idissla. Därigenom ska så lite gödsel som möjligt hamna i båset. Mellanbås är ett kortbås där frontgrinden kan ställas i två lägen bl.a. för att låsa fast djuren stående vid mjölkning under sommaren. För övrigt är frontgrindens nedställd så att djuret kan ligga med huvudet ovanför foderbordet men hindras att stå för långt fram när hen äter. I uppbundna system kan djuren ha var sin vattenkopp eller dela en vattenkopp. Båsavskiljare mellan varje eller varannan liggplats används för att djuren ska ligga rakt och känna sig bekvämare med det korta avståndet mellan dem samt för att hindra tramp.

Jämförande studier mellan olika stallsystem

I följande jämförelser ligger fokus framförallt på studier med spaltgolvs- och ströbäddssystem då dessa är de vanligaste inhysningssystemen för ungtjurar.

Beteendeskilnader

Helbox med betongspaltgolv jämfört med olika ströbäddar

I flera studier har det framkommit att tjurar som hålls på helspaltgolv hämmas i sitt naturliga beteende jämfört med om de hålls på ströbädd. Enligt Absmaner et al. (2009) hade tjurar på betongspaltgolv fler atypiska lägnings- och resningsbeteenden än tjurar på ströbädd. Det tog dessutom längre tid för tjurarna på spaltgolvet att resa och lägga sig än för tjurarna på ströbädden. Tjurar på djupströbädd låg också betydligt oftare på sidan än tjurar på helspaltgolv. På ströbädden skedde fler bestigningar, vilket är ett naturligt sexuellt beteende, vilket också bekräftas av Tessitore et al. (2009). Även Cozzi et al. (2010) och Tessitore et al. (2009) fann i sina studier att det tog längre tid för tjurar att lägga sig ned på betongspaltgolv än på ströbädd.

Spaltgolv med betong jämfört med gummibeklädnad

Liksom i jämförelser mellan betongspaltgolv och ströbäddar framkom det skillnader i liggtid och lägningsbeteenden i boxar med gummigolv eller betongspalt. Gummi erbjöd bättre friktion än betongspalten och gjorde djuren säkrare på vissa typer av rörelser. Tiden det tog för djuren att lägga sig på gummigolv var kortare än på betongspalt och det skedde fler atypiska lägningsbeteenden på betongspalt än på gummigolv (Graunke et al., 2011; Cozzi et al., 2013; Platz et al., 2007; Absmaner et al., 2009). På dränerade gummigolv låg djuren i medeltal kortare tid åt gången, djuren var rörligare och utförde fler bestigningar än på betongspaltgolv. Detta berodde sannolikt på att tjurar på betonggolv hade sämre benhälsa vilket minskade djurens

rörlighet och hämmade resningsbeteendet (Absmaner et al., 2009; Cozzi et al., 2013; Graunke et al., 2011; Platz et al., 2007). Dessutom blev spaltgolven ofta hala och tjurarna riskerade att halka när de lade sig och reste sig (Cozzi et al., 2013).

Det finns tendenser till att stereotypin tunggrullning är vanligare på betongspaltgolv än spaltgolv med gummimatta enligt Graunke et al. (2011).

Platz et al. (2007) undersökte preferensen för gummimatta hos tjurar. I försöksboxarna var halva golvet ren betongspalt och på andra halvan låg dränerande gummimatta över spalten. Trots att det blev mycket trängre för tjurarna valde majoriteten av dem att ligga och stå på den halva där gummimattan fanns. Även i försök med mjölkkor har man visat en preferens att gå på både hel och dränerande gummimatta framför betongspalt samt preferens att stå på hel gummimatta framför helt betonggolv (Telezhenko et al., 2007).

Skador på klövar och ben

Ströbädd jämfört med helspaltgolv med betong

Både Cozzi et al. (2010) och Tessitore et al. (2009) visade i sina studier att tjurar på betongspaltgolv hade högre frekvens håravfall och hudlesioner på hasorna (liggsår) än tjurar på ströbädd. I studien av Tessitore et al. (2009) avlivades flera djur på betongspaltgolv i förtid till följd av muskuloskeletal skador vilket inte var fallet på djupströbädd.

Dränerande golv; betong jämfört med gummi

Flera studier har visat fördelar med gummiunderlag jämfört med betong på spaltgolv. Det mjukare underlaget minskade påfrestningar på lederna och djur på gummiunderlag hade mindre problem med svullna leder (Schulze Westerath et al.; 2007, Graunke et al., 2011). Gummigolvet minskade också frekvensen av håravfall samt hudlesioner (Schulze Westerath et al., 2007; Platz et al., 2007; Graunke et al., 2011). På grund av det hårda underlaget var sulblödningar och blödningar i vita linjen vanligare på betongspaltgolv än på spaltgolv med gummimatta (Graunke et al., 2011; Kremer et al., 2007). Även dermatit var enligt Graunke et al. (2011) vanligare på spaltgolv med betong än med gummimatta.

Cozzi et al. (2013) visade en ökad tillväxt på gummimatta jämfört med betongspaltgolv, detta trots att tjurarna på gummimatta rörde sig mer och inte konsumerade mer foder än tjurarna på betong. I studien Graunke et al. (2011) sågs en snabbare tillväxt ($P < 0,05$) hos tjurar upp till 400 kg vikt- I samma studie fann man en tendens ($P = 0,06$) till 31 dagar tidigare slaktålder hos tjurar som gått på gummimatta och 21 dagar tidigare på betongspalt med gummiprofiler jämfört med dem som gått på betongspalt.

Eftersom gummi inte nöter så mycket på klövarna är det större risk för övervuxna klövar på gummimatta än på betongspaltgolv (Cozzi et al., 2013; Platz et al., 2007). Men, enligt Graunke et al. (2011) kompenseras den mindre nötningen på klövarna fysiologiskt så att klövarna växte långsammare när slitaget var mindre och vice versa.

Den ökade gödselmängden samt det minskade slitaget på klövar (och därigenom minskad klövhornersättning) på golven med gummimatta bidrog till ökad frekvens av klövröta på dessa golv jämfört med betongspaltgolv (Graunke et al., 2011; Kremer et al., 2007).

Renlighet och hygien

Renlighet hos djuren är viktig ur flera aspekter. Ur djurvälståndssynpunkt är det viktigt att djuren hålls rena för att motverka skador, sjukdomsspridning och för god djurkomfort (Hulsen, 2008). Nötkreatur har en naturligt hög motivation att ligga ned mycket, ungtjurar ligger ned i genomsnitt 12,5 timmar per dag och runt åtta av dessa timmar behövs för idissling (Graunke et al., 2011; McDonald et al., 2011). Om valmöjlighet ges väljer djuren en ren, torr liggplats och de undviker att lägga sig på gödselkontaminerade platser (Temple et al., 2016). En fuktig hårrem isolerar sämre vilket hämmar djurens naturliga termoregulering (Young et al., 1989). Vid kraftig gödselkontamination, så kallad gödselbränna, kan gödseln fräta mot huden och orsaka kliande och infekterade sår (Hauge et al., 2012, se Tancouse, 1986; Nafstad, 1999, s. 2485 samt Schulze Westerath et al., 2007, se Hartmann et al 1997; Müller 2004 s. 2). Manske (2002) visade att mjölkkor med smutsiga klövar i högre grad hade klövskador och i större omfattning visade häلتa än kor med rena klövar. Klövröta och klöveksem var vanligare i lösdriftstall med liggbås där klövarna blir mer gödselkontaminerade än i stallar med uppbundna djur i kortbås. Klövröta och klöveksem orsakas av bakterier från gödsel och urin. Kraftig nedsmutsade klövar visade sig också i högre utsträckning ha klövsulesår och hålvägg eller dubbelsula (Manske, 2002). Också hos uppbundna djur är risken för klövröta och klöveksem större om klövarna utsätts för gödsel och urin. Med så kallade kodressörer som hindrar djuren från att gödsla i båsen eller med gummispalt i bakre delen av båset som dränerar gödsel och urin var frekvensen klövröta och klöveksem lägre än hos dem utan (Bergsten & Pettersson, 1992; Hultgren & Bergsten, 2001). Kodressörer är dock förbjudna att använda idag.

Dräneringsytan hos dränerande golv påverkar golvens renlighet och renligheten på djurens kroppar, större dräneringsyta gav renare djur (Graunke et al., 2011; Lowe et al., 2001). I ströbäddsystem är det viktigt att ströbädden är ren för att djuren ska hållas rena. Detta underhålls genom att bäddarna fylls på med nytt, rent strömedel ofta (Tessitore et al., 2009). Enligt Tessitore et al, 2009 behövdes fyra till sex kg halm per djur per dag och bädden bör ströas dagligen för bäst resultat (Olsson-Hägg, 2006). I system med skrapgångar bör gången utgödslas dagligen (Olsson-Hägg, 2006). Liggbås samt båspall med uppbundna djur måste skrapas rena regelbundet och ströas för att underlaget ska hållas rent (Blomberg et al., 2004).

Andra faktorer som påverkar renligheten hos nötkreatur är luftfuktighet, fodertyp och vattenspill från vattenkoppar (Hauge et al., 2012). Hög luftfuktighet kan ge kondensbildning som gör djur och omgivning fuktig vilket resulterar i smutsigare djur. Högst luftfuktighet är det i Sverige på vintern och lägst under sommaren (Wern, 2013). Foder som ger lös avföring till exempel foderstater med stor andel spannmål, sockerbetor, potatis eller vassle gav smutsigare djur (Hauge et al., 2012). Även den längre vinterpälssen bidrar till smutsigare djur vilket kan

åtgärdas genom klippning av pälsen (Svenska djurhälsovården och Taurus, 2008). På slakterierna ses en säsongsmässig variation i smutsighetsgrad där slaktdjur under vinterhalvåret (oktober-mars) har mycket högre grad av anmärkningar än övrig tid på året (Svenska djurhälsovården och Taurus, 2008).

Livsmedelshygien

Även ur livsmedelssynpunkt är det viktigt med rena djur. Vid slakten skärs en hudlapp på undersidan av halsen upp för att djuret ska kunna avblodas. Snitt anläggs också i bukens och bröstets mittlinje samt på benens insidor för att avhuda slaktkroppen. Om huden är gödselkontaminerad där snitten anläggs är risken stor att gödsel också hamnar på köttet. Faeceskontaminerat kött medför risk för spridning av zoonoser som verotoxinbildande *E. coli* (VTEC) och *Salmonella*. VTEC kan orsaka blodiga diarréer hos människa och kallas då enterohemorragisk *E. coli* (EHEC). EHEC drabbar främst barn. En komplikation till EHEC är hemolytiskt uremiskt syndrom (HUS) som kan ge kronisk njursjukdom och ibland har dödlig utgång. År 2015 rapporterades 320 inhemska fall av EHEC. Smittkällorna är inte helt fastställda men förekomsten är högre i områden med hög nötkreaturstäthet (Elvander et al., 2016). Enligt samma rapport är förekomsten av EHEC/VTEC i faecesprov från nötkreatur i slakterier 2-3%.

Enligt EG nr 853/2004¹² ska djur som kommer in till slakt vara rena. Branchorganisationen Kött och Charkföretagen har tagit fram ett 4-gradigt graderingssystem för gödselförorening på slaktkroppar där prisavdrag görs i enlighet med graderingssystemet (Kött & Charkföretagen, 2008).

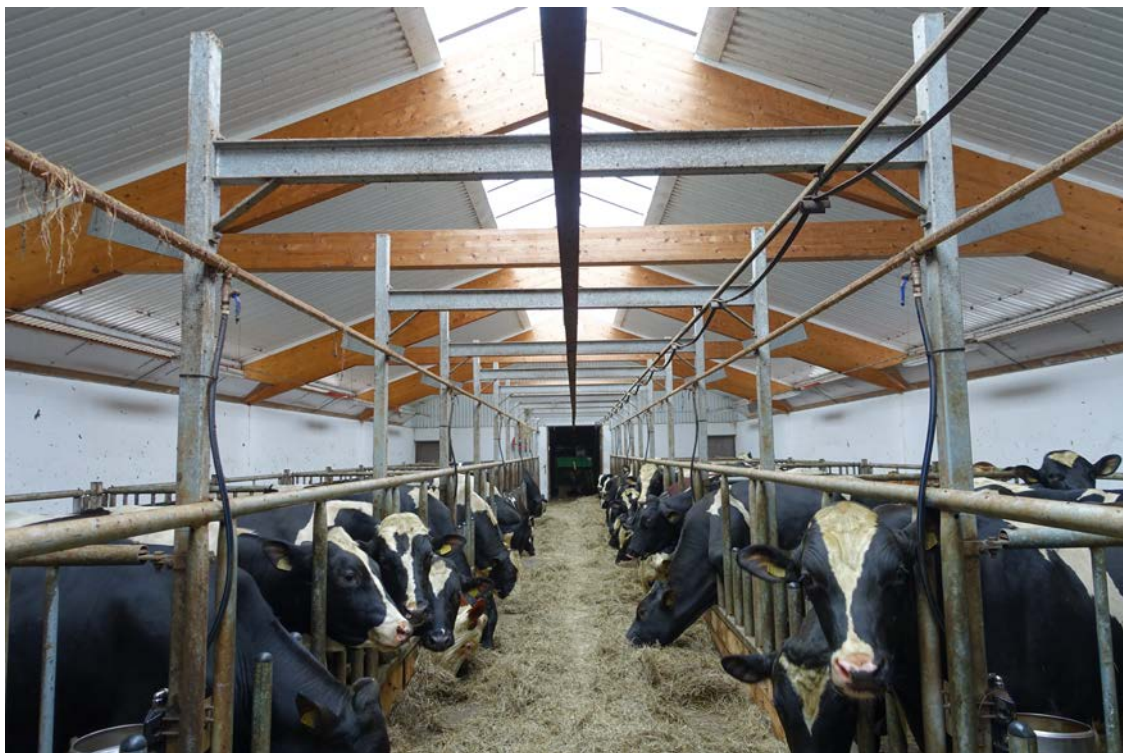
Renlighet i system med spaltgolvsboxar jämfört med ströbäddar

Renligheten på ströbäddar varierade i olika studier. I en del studier var tjurarna smutsigare på ströbädd jämfört med helspaltsgolv i betong (Tessitore et al., 2009; Cozzi et al., 2010). I andra studier var tjurarna renare på ströbädd eller lika rena som på helspaltsgolv i betong både med eller utan gummiprofiler (Lowe et al., 2001; Schulze Westerath et al., 2007). Anledningen till att tjurar var smutsigare på djupströbädd i vissa studier kan vara att bäddarna fick för lite strö. Till exempel användes mindre än hälften av rekommenderad strö mängd till ströbäddarna i ett av försöken (Tessitore et al., 2009).

När renligheten hos tjurar på spaltgolv med gummimatta jämförts med betongspaltgolv utan matta eller med gummiprofiler så var tjurar på gummimatta smutsigare (Graunke et al., 2011; Lowe et al., 2001). Dräneringsytan hos golvet med gummimatta var 13 % jämfört med 20 % på gummispalt och 21 % i betongspaltgolvet i den ena studien (Graunke et al., 2011). I den andra studien var dräneringsytan 13 % på gummimattan och 19 % på gummispalten (Lowe et al., 2001). Enligt Schulze Westerath et al. (2007) var tjurar på spaltgolv med gummimatta också

¹² Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 853/2004 av den 29 april 2004 om fastställande av särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung¹², bilaga 3, kap. 4, punkt 4

smutsigare än tjurar på ströbädd. I den svenska studien (Graunke et al., 2011) var ändå inga av djuren så smutsiga att de fick något avdrag för gödsel föroreningen vid slakt.



Figur 10. Interiör bild från stallet i försöket. Foto: Christer Bergsten.

Djurmateriel

Totalt ingick 83 ungtjurar i studien, 53 i försöksboxar (det nya golvet med bredare spalt) och 30 i kontrollboxar. Alla tjurar var av mjölkkras, 74 av tjurarna var av rasen Svensk Holstein och 9 var SRB (Svensk röd och vit boskap).

Tjurkalvarna som köptes till gården var fyra till fem månader gamla och vägde mellan 90-190 kg vid insättning. Intentionen var att kalvarna skulle fördelas slumpvis jämnt avseende ålder och storlek på den nya respektive gamla spalten men, eftersom det var svårt att få tag på kalvar överhuvudtaget (på grund av ökade nötköttsspriser) var detta inte möjligt utan djurägaren fördelade djuren enligt egen bedömning för att få jämn storlek på djuren inom gruppen. Upp till 400 kg vikt gick ungdjuren på spaltgolven med 30 mm respektive 35 mm spaltöppning. När djuren ökat till 400 kg vikt flyttades de till de större boxarna med 35 mm respektive 39 mm spaltöppning. Grupperna hölls ihop under hela uppfödningssperioden och djuren hölls i samma boxtyp under hela perioden (kontrollbox eller försöksbox). Djur gick till slakt när de var slaktmogna vid ca 600 kg (22-26 månaders ålder), nya tjurkalvar sattes in och äldre flyttades som beskrivits ovan. Då djuren hölls i stallet under 17-22 månader innebar detta att samma djur observerades flera gånger under studieperioden och i olika stora boxar.

Vid fem observationstillfällen innehöll en av de studerade boxarna bara fem djur, en på kontrollsidan (två observationer) och en på försökssidan (tre observationer). Övriga observerade boxar var fyllda med sex djur.

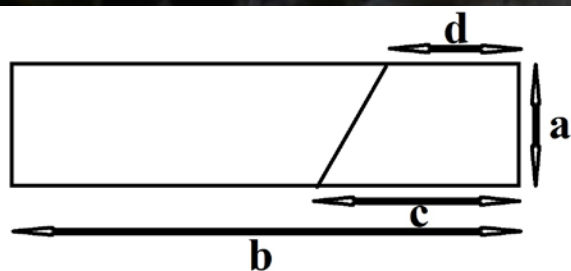
Utfodring gjordes två gånger om dagen, morgon och kväll, kraftfoder har utfodrats manuellt och ensilage har utfodrats med rälshängd fodervagn för rundbal. Alla djur, oavsett försöksgrupp, hade samma foderstat från insättning till slakt. Djuren fick 2,5 kg kraftfoder (Lantmännens ”Galant Snabb”) per individ och dag. Djuren har haft fri tillgång till hackat ensilage från rundbal. Ensilaget analyserades inte och byte mellan olika ensilageskördar registrerades inte, men var lika för samtliga djur i stallet.

Vid tid för slakt kom personal från slakteriet ut till gården för att visuellt bedöma vilka djur som var slaktmogna. Inga djur klipptes eller vägdes under försökstiden. Inför slakten den 27/10 2016 ryktades flera djur som ansågs vara smutsiga men det registrerats inte vilka individer.

Insamling och bearbetning av data

Bedömning av renlighet på spaltgolv

Renligheten på spaltgolven i varje box bedömdes efter hur mycket gödsel som fanns i öppningen under mellanväggarna mellan varje box. Foto togs på båda mellanväggarna i varje box och andelen igensatt yta beräknades utifrån fotografierna. Fotografier togs vid fem besök (juli, augusti, oktober, december och januari). Eftersom djuren skymmer främre delen av boxen i varje box beräknades bara ytan från bakre väggen fram till tredje spaltöppningen från väggen. Totalarean och den arean av det gödseltäckta området skissades av manuellt med linjal. Andelen gödseltäckt yta beräknades sedan enligt formeln i figur 11.



$$\text{Totalarea} = a * b$$

$$\text{Gödseltäckt area} = a * d + \frac{(c-d) * a}{2}$$

$$\text{Andel gödseltäckt yta} = \frac{\text{Gödseltäckt area}}{\text{Totalarea}}$$

Figur 11. Bedömning av renlighet på golven

Bedömning av renlighet djur, bensador (svullnad, hårfall, sår), rörelser och hull

Under studieperioden besöktes gården vid sex tillfällen för subjektiva observationer; i april, juli, augusti, oktober och december år 2016 samt januari 2017. Vid första besöket gjordes bedömningarna av Christer Bergsten, professor vid institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet samt Karin Wallin, försökstekniker vid Sveriges lantbruksuniversitet. Vid övriga besök gjordes bedömningar av författaren med hjälp av Christer Bergsten vid juli-besöket samt av Karin Wallin vid oktober-besöket.

Vid två tillfällen (juli och augusti) bedömdes renligheteten på hela kroppen efter en tre-gradig skala och för bakre delen av kroppen enligt "Fråga Kon"¹⁶ (tab. 3). Vid fyra tillfällen (april, oktober, december och januari) bedömdes renligheten efter en fyra-gradig skala modifierad från Kosignaler (Hulsen, 2008). Vid dessa tillfällen bedömdes renlighet på buk och flank respektive ben och lår separat (tab. 3).

Lesioner på has och eller framknä (svullnad, hårfall och sår) samt rörelsestörningar bedömdes efter tre-gradiga skalor (tab. 3).

Hull bedömdes vid alla tillfällen efter en fem-gradig skala Hulsen (2008; tab. 3).

Rörelser bedömdes enligt en tre-gradig skala (tab. 3).

Tabell 3. *Bedömningsskalor modifierade från Kosignaler och "Fråga kon"*

Renhet helkropp	
1	Djuret är rent eller har gödselstänk på bakdel och flanker
2	Flera (minst 3 stycken) gödselområden med torr gödsel, > 10 cm i diameter per område, på bakdel och flanker
3	Gödselområden på sammanlagt mer än en tredjedel av bakdel och flanker
Renhet bakben och buk	
1	Ingen eller mycket lite gödsel på klöv och nedre delen av benen/buken
2	Lite gödselstänkt på nedre delen av benen/buken
3	Gödsel på nedre delen av benen men hårremmen syns fortfarande
4	Stora delar av benen är täckta med gödsel som bildar skorpor långt upp på benen resp. buken
Renhet lår och flank	
1	Ingen gödsel på lår och flank
2	Lite gödselstänk på lår och flank
3	Gödsel på delar av lår och flank men hårremmen syns fortfarande

¹⁶ <http://www.fragakon.se/gem/>

- 4 Stora delar av lår och flank är täckta med gödsel som bildar skorpor

Svullnad på has och framknä

- 1 Ingen svullnad
- 2 Distinkt synlig svullnad
- 3 Svullnad $>10\text{cm}^2$

Håravfall på has och framknä

- 1 Inget håravfall
- 2 Håravfall $<10\text{cm}^2$
- 3 Håravfall $>10\text{cm}^2$

Sår på has och framknä

- 1 Inget sår
- 2 Sår med blod $<2\text{cm}^2$
- 3 Sår med blod $>2\text{cm}^2$

Rörelser

- 1 Normal
- 2 Står normalt men går besvärat med krökt rygg - stel gång
- 3 Står krökt och går med krökt rygg - belastar ej en eller flera fötter.

Klövar

Bakklövarna från 18 tjurar bedömdes efter slakt i Kalmar (27/10 2016), 12 klövpar från försöksboxar och 6 klövpar från en kontrollbox (figur 12). Bakklövarna samlades in och märktes vid slakten och verkades därefter av klövvårdare Mikael Schildmeijer. Klövarnas längd och tåvinkel mättes. Skadorna klöveksem, klövröta, sulblödning och klövsulesår samt klövformsavvikelser bedömdes av författaren och registrerades enligt Nordisk klövatlas och Växa Sveriges (2016) "Klövhälsorapport"¹⁷. I klövhälsorapporten graderades skadorna enligt en tregradig skala: frisk, lindrig respektive allvarlig.

¹⁷ <https://www.vxa.se/globalassets/dokument/fordjupningar/se-claw-atlas-2013-08-29-webb.pdf>



Figur 12. Verkning av klövar efter slakt, t.v. innan verkning, t.h. efter verkning, klöv med sulblödning.

Djurägarobservationer

Djurägaren ombads att notera olyckstillbud och andra avvikelser under hela uppfödningsperioden och intervjuades av författaren om hans uppfattning om hur de olika golvtyperna fungerade. Djurägaren rapporterade också slaktskadestatistik och eventuella avdrag för gödselkontaminering vid slakt. Gödselkontaminering vid slakt bedöms efter en fyra-gradig skala, prisavdrag på slaktkroppen ökar med ökad gödselkontamineringskategori. Kategori noll innefattar rena djur och kategori tre innefattar de smutsigaste djuren med utbredd gödselkontaminering och/eller gödselpansar och/eller urin/gödselbränna i huden (Kött & Charkföretagen, 2008).

Statistisk analys

För att kunna analysera resultaten av renlighetsobservationerna sammanställdes ett medelvärde för djuren i varje studerad box. Genom att ta medelvärdet i varje box istället för individuella värden uteslöts att djuren i en box var beroende av varandra. Ett exempel på att djuren i en box var beroende av varandra var att renligheten hos alla djur i en box påverkas av om en individ i boxen har diarré vilket kan störa de totala beräkningarna om inte boxen räknas som en enhet. Genom att beräkna medelvärden erhöles dessutom data som närmar sig normalfördelning vilket gjorde det möjligt att använda variansanalys. Ingen hänsyn till viktklass togs utan samtliga boxtyper analyserades tillsammans.

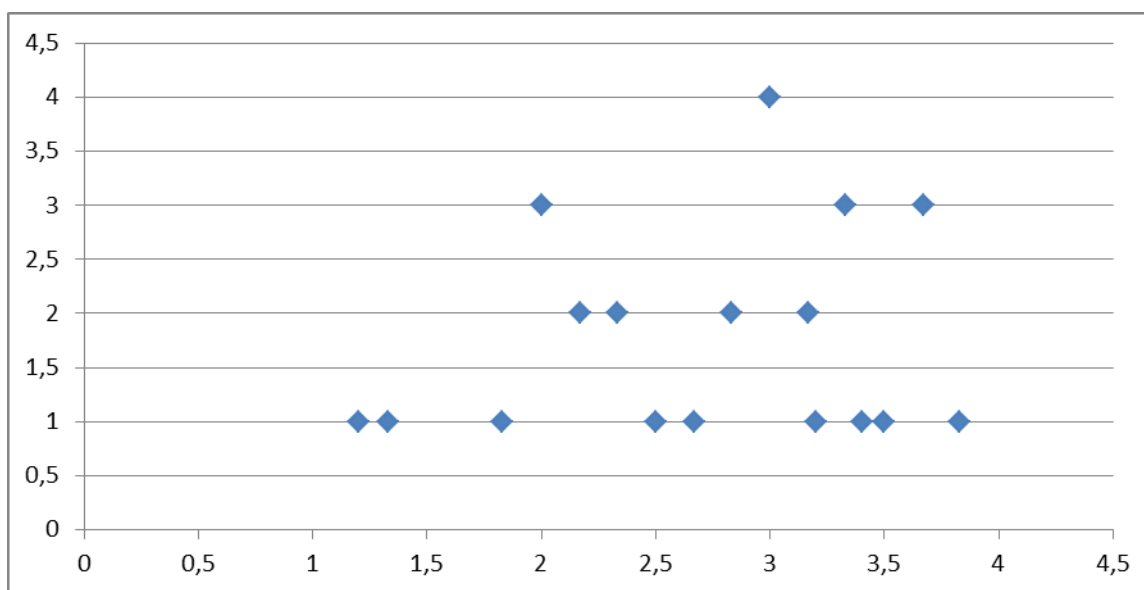
Totalt gjordes 295 individobservationer för respektive svullnad, sår och håravfall på has/framknä samt rörelse och hull. Detta resulterade i 50 boxmedelvärden för varje parameter. För renhet på helkropp gjordes 112 registreringar vilket gav 19 boxmedelvärden. Renhet bakben/buk och lår/flank registrerades 183 gånger vardera på individnivå vilket gav 31

boxmedelvärden. Bedömning av renlighet gjordes på båda kroppssidorna och om graden skiljde sig togs ett medelvärde av detta, det skiljde dock aldrig mer än en grad mellan kroppssidorna.

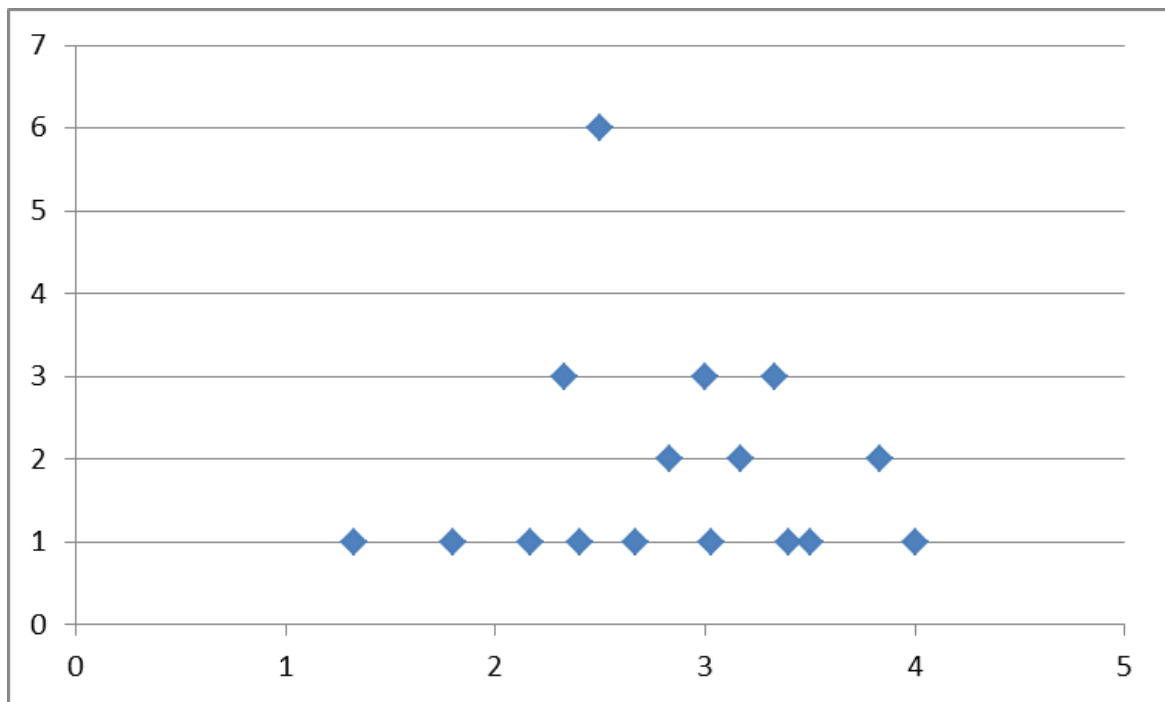
Resultaten från de olika renlighetstesterna beräknades med variansanalys (tvåvägs ANOVA som beräknades i programmet Minitab Express) vilket resulterade i totalt 4 tester (renlighet bakben/buk, renlighet ben/lår, renlighet på helkropp samt renlighet på golven). I variansanalysen användes faktorerna försöksomgång och boxtyp (försöksbox eller kontrollbox). Försöksomgång (tid på året) för undersökningen inkluderades då renligheten var beroende av årstid. Eftersom ANOVA kräver att data som analyseras inte varierar för mycket testades variansen av insamlad data med Levene's test innan statistisk analys genomfördes. Nollhypotesen var att varianserna är lika. Testet resulterade i p-värdet 0.5999. Det fanns alltså inte något som talade för att varianserna skulle vara olika och data kunde därför analyseras med ANOVA. Fördelningen av observerad data för renlighet bakben/buk och lår/flank presenteras i figur 13 och 14.

Hullbedömningarna räknades också om till boxmedelvärden för att få oberoende värden. Dessa beräknades sedan statistiskt med T-test i Microsoft Excel.

Övriga observationer med få registreringar testades inte statistiskt.



Figur 13. Fördelning av insamlad data för renlighet bakben/buk på boxnivå. På x-axeln anges de värden som registrerats, på y-axeln anges antal gånger värdena registrerats.

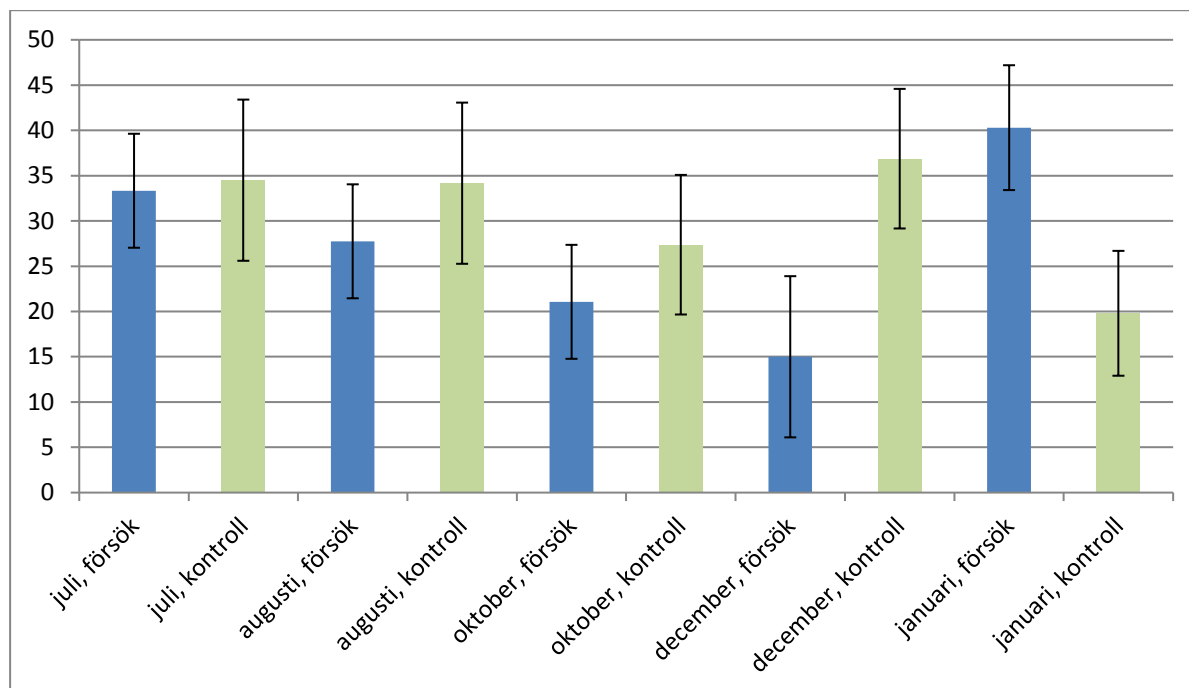


Figur 14. Fördelning av insamlad data för renlighet lår/flank på boxnivå. På x-axeln anges de värden som registrerats, på y-axeln anges antal gånger värdena registrerats.

RESULTAT

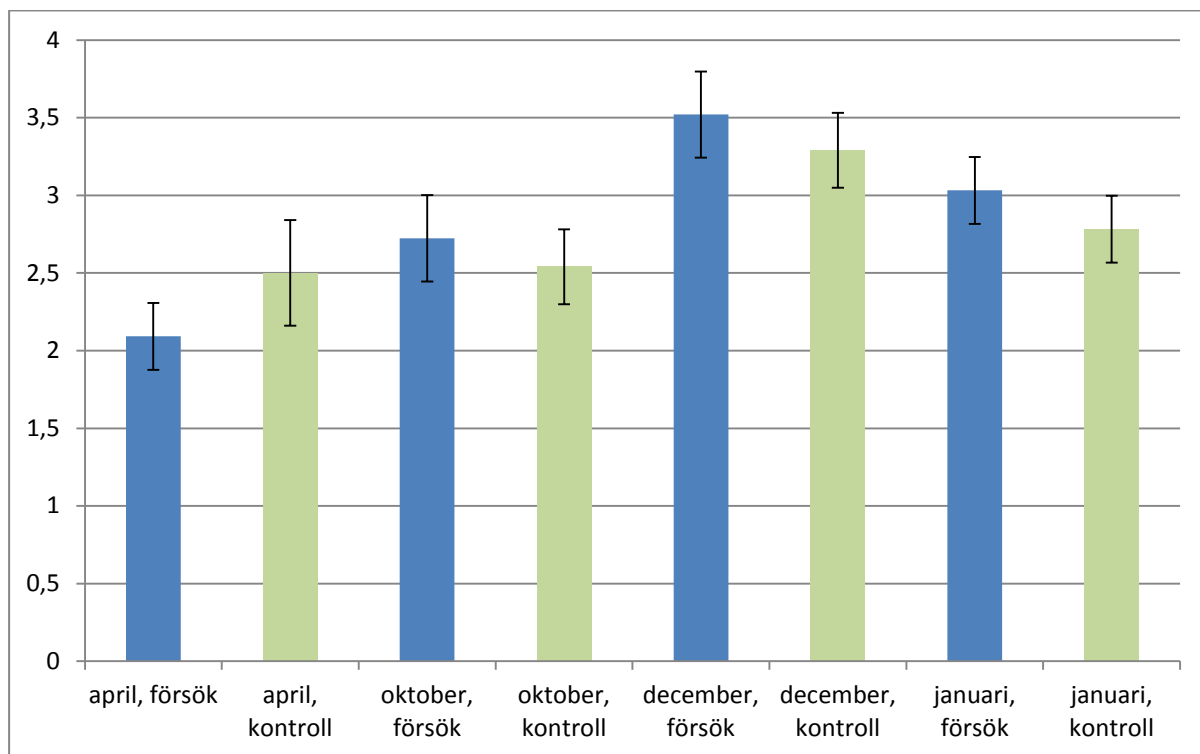
Renlighet

Renligheten på boxgolvet uttryckt som medelandelens golvyta som täcktes av gödsel i förhållande till försöksomgång och boxtyp presenteras i figur 15. Ingen signifikant skillnad förelåg varken för boxtyp, för försöksomgång eller för interaktionen boxtyp \times försöksomgång.

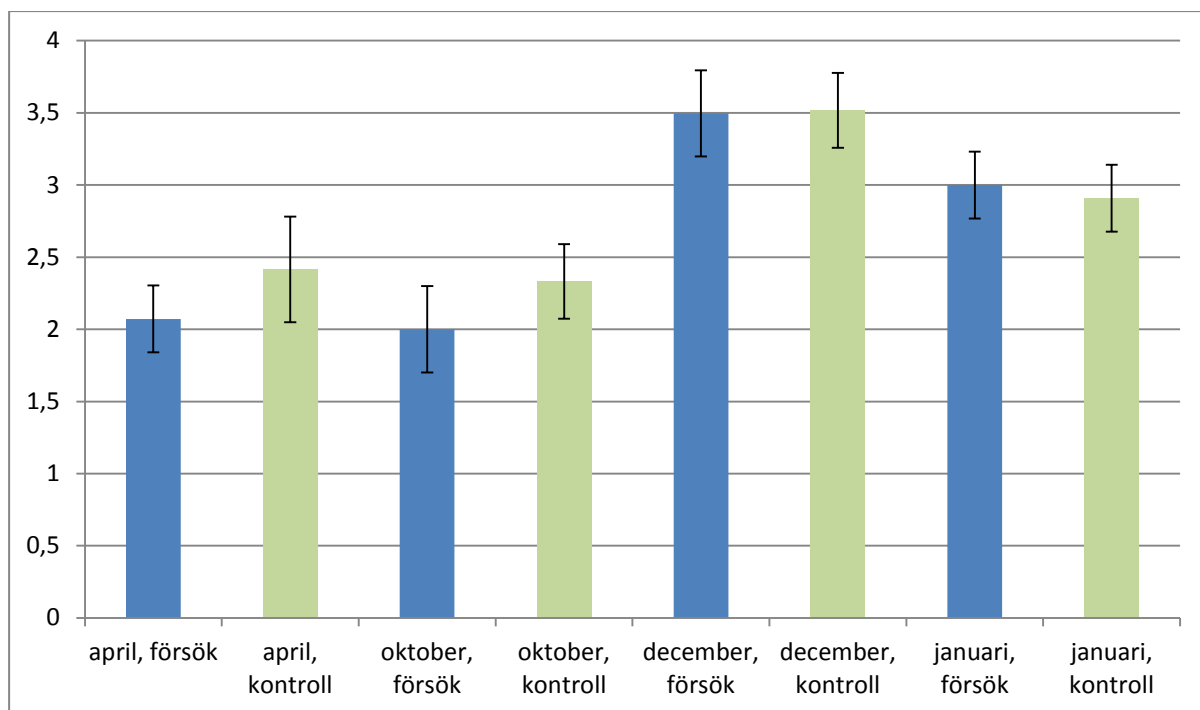


Figur 15. Medelvärde och standardavvikelse för renlighet på spaltgolv med gummimatta med större (försök) eller mindre (kontroll) spaltöppning, uttryckt i gödseltäckt area under mellanväggarna (m²). Visar mätningarna vid fem undersökningstillfällen (försöksomgångar).

Renligheten på djuren uppdelat på bakben/buk och lår/flank i förhållande till försöksomgång och golvtyp presenteras i figur 16 och 17. Det förelåg inga signifikanta skillnader mellan försöksboxar och kontrollboxar vid helkroppsobservationer. Medelvärdet i försöksboxar var 1,25; $s \pm 0,44$ och i kontrollboxar: 1,43; $s \pm 0,43$ (renligheten mättes på skalan 1-3 enligt tabell 3). Inte heller vid renlighet på bakben/buk och lår/flank förelåg någon signifikant skillnad. Medelvärdet för renlighet bakben/buk i försöksboxar var 2,64; $s \pm 0,13$ och i kontrollboxar var medelvärdet 2,79; $s \pm 0,14$ (renlighetsskala 1-4, tabell 3). Medelvärdet för renlighet på lår/flank i försöksboxar var 2,84; $s \pm 0,12$, i kontrollboxar var medelvärdet 2,78 $s \pm 0,13$ (renlighetsskala 1-4, tabell 3). Däremot var djuren smutsigare på bakben/buk (medelvärde för april-oktober: 2,20; $s \pm 0,21$, december-januari: 3,23; $s \pm 0,18$; p -värde $< 0,001$, renlighetsskala 1-4) och lår/flank (medelvärde april-oktober: 2,47 $s \pm 0,19$ och i december-januari: 3,15; $s \pm 0,17$; p -värde $< 0,01$, renlighetsskala 1-5) vintertid än under vår och höst. Ingen signifikant skillnad förelåg i interaktionen boxtyp \times tidpunkt (medelvärde bakben/buk försöksboxar: 2,14; $s \pm 0,27$, kontrollboxar: 2,79 $s \pm 0,28$; lår/flank försöksboxar: 2,84; $s \pm 0,25$, kontrollboxar: 2,78; $s \pm 0,28$ (renlighetsskala 1-4)).



Figur 16. Medelvärde och standardavvikelse för renlighet på bakben/buk hos ungtjur i box med gummimatta med större (försök) eller mindre (kontroll) spaltöppning, vid fyra försöksomgångar (mätsskala 1-4).



Figur 17. Medelvärde och standardavvikelse för renlighet på lår/flank, hos ungtjur i box med gummimatta med större (försök) eller mindre (kontroll) spaltöppning, vid fyra försöksomgångar (mätsskala 1-4).

Vid slakten den 27/10 2016 slaktades tolv tjurar från två försöksboxar och sex tjurar från en kontrollbox. Fyra av tjurarna hade anmärkning för gödselkontamination vid slakten, tre tjurar kom från en kontrollbox och en tjur kom från en försöksbox. Tjuren från försöksboxen och en av tjurarna från kontrollboxen fick graderingen ett av tre, de andra två tjurarna från kontrollboxen fick graderingen två av tre.

Skador ben och klövar, rörelser, hull och slaktanmärkningar

Endast ett fåtal benskador noterades under uppfödningssperioden. Fyra djur hade svullna framknän i försöksboxarna och ett djur hade svullet framknä i kontrollboxarna. Håravfall och sårskador registrerades inte hos något djur under försöket. Bara ett djur uppvisade rörelsestörning under försöket, tjurkalven stod i en kontrollbox och flyttades till sjukbox efter upptäckten.

Resultaten från klövundersökningen efter slakt visas i tabell 4 och 5. De registrerade anmärkningarna var så få att data inte testades statistiskt. Samtliga djur hade normal klövlängd och tåvinkel. Två tjurar från olika försöksboxar hade klövformavvikelser; korkskruvsklöv och saxklövar. En tjur från en kontrollbox hade ett skärsår i en av klövarna, som troligtvis uppkommit under tiden i försökstallet.

Tabell 4. Klövskador vid slakt. Totalt 18 undersökta bakklövspår, 12 par från försöksboxar och 6 par från kontrollboxar.

	Försöksboxar Antal observationer	Kontrollboxar Anta observationer
Inga skador	8	4
Eksem	1	1
Klövröta	0	1
Sulblödning	3	0
Sår	0	0

Tabell 5. Klövmått (VB = Vänster bakklöv, HB = Höger bakklöv)

	Försöksboxar Medelvärde (± standardavvikelse)	Kontrollboxar Medelvärde (± standardavvikelse)
Klövlängd VB (cm)	9,32 (±0,66)	9,07 (±0,56)
Klövlängd HB (cm)	9,30 (±0,78)	9,03 (±0,57)
Klöv vinkel VB (°)	47,5 (±3,97)	50,4 (±2,15)
Klöv vinkel HB (°)	47,8 (±3,79)	49,8 (±3,75)

Ingen signifikant skillnad i hullklass mellan boxtyperna registrerades. I försöksboxarna var hullet i medel 3,00 (s \pm 0,15) och i kontrollboxarna var motsvarande värden 2,96 (s \pm 0,17) (hullskala 1-5).

Inga djur har fått någon anmärkning för skador/tecken på sjukdom vid slakt.

Djurägarobservationer

En tjurkalv från en kontrollbox behandlades med penicillin för hälsa på grund av en ledinflammation i ett framknä (se ovan). Djurägaren uppmärksammade inte några skillnader i renligheten utan ansåg att djuren var lika smutsiga oavsett vilken boxtyp de stått i.

DISKUSSION

Renlighet

Det förelåg ingen statistisk skillnad i renlighet mellan de olika golvtyperna eller skillnad mellan årstiderna. Vid jämförelse av boxmedelvärdet för renlighet på djur och medelvärdet för golvrenlighet korrelerade heller inte dessa, vilket hade varit logiskt eftersom djurens renlighet är beroende av renligheten på golven. I tidigare studier visades att golvegenskaper som dräneringsareal påverkade renligheten hos djuren (Graunke et al., 2011; Lowe et al., 2001). Att detta inte sågs i vår studie berodde sannolikt på att den nya mätmetoden för renlighet av golv var missvisande då flera felkällor är möjliga. Omflyttningar av djur mellan boxar sker ofta genom att mellanväggen öppnas, vilket resulterar i att gödseln trampas ned olika mycket beroende på när omflyttningar sker. Gödseln under mellanväggarna kommer från två angränsande boxar och om en av dessa boxar står tom samlas troligtvis en mindre mängd gödsel än om båda är fyllda med djur. Den manuella mätningen utgör också en felkälla då den är grov och olika fotovinklar kan påverka resultatet.

Det förelåg ingen signifikant skillnad i renlighet på djur i försöksboxar med bredare spaltöppning än i kontrollboxarna. Renare djur hade förväntats i försöksboxarna då tidigare studier visat att större dräneringsyta på spaltgolv gav renare djur (Graunke et al., 2011; Lowe et al., 2001). Skillnaden i dräneringsyta var dock inte lika stor i detta försök (14% respektive 18%) som i de jämförda studierna. Till exempel var dräneringsytan i studien enligt Graunke et al. (2011) 21 % på betongspaltgolvet, 20 % på golv med gummiprofiler jämfört med 14% på gummimatta. I den andra studien var dräneringsytan 19 % på spaltgolv med gummiprofiler och 13 % på gummimatta (Lowe et al., 2001). Antalet observationer var också färre än förväntat då djurägaren inte fått tag på tillräckligt med kalvar för att fylla alla boxar. Dessutom blev mätningarna färre då en annan skala för renlighet användes vid 2 tillfällen.

En tydlig skillnad i renlighet över tid syntes, då djuren var renare under våren och smutsigare under höst och vinter oavsett boxtyp. Säsongsmissiga variationer i gödselförorenade djur har registrerats på slakterierna, en orsak till detta är den längre vinterpälss som lättare blir smutsig (Kött & Charkföretagen, 2008; Hauge, 2012). Luftfuktigheten inverkar också på djurens renlighet (Hauge, 2012). Luftfuktigheten i Sverige är ungefär densamma i april och oktober men i december är luftfuktigheten högre än under vår och höst (Wern, 2013). Skillnaderna i luftfuktighet kan ha bidragit till att djuren var smutsigare vid observationen i december än i april och oktober. Lantbrukaren som driver gården i projektet upplevde att djuren blev betydligt smutsigare under vinterhalvåret även tidigare år. Ett alternativ för öka renligheten hos djuren under vinterhalvåret är att klippa vinterpälss (Svenska djurhälsovården och Taurus, 2008), vilket aldrig gjordes på tjurarna i den här studien.

Även utfodringen kan påverka djurens renlighet. Långstråigt grovfoder sätter till exempel igen spaltöppningar mer än kortstråigt. Dessutom kan foderbyten samt olika andel kraftfoder ge lösare konsistens på gödseln (Hauge et al., 2012) och öka gödselföroreningen. I denna studie var ensilaget hackat vilket innebär att det var mindre risk för att ensilaget skulle sätta igen spaltöppningarna. Tyvärr vet vi inget om foderkvalité eller foderbyten under försöket eftersom

gården inte gör några analyser eller för anteckningar och kan därför inte väga in fodertyp i bedömningarna.

Inför slakten den 26/10 ryktades de mest nedsmutsade djuren innan de skickades för att inte riskera avdrag för nedsmutsning. Trots detta fick 4 djur avdrag varav 3 djur från kontrollgruppen. Djurägaren noterade dock inte vilka djur som ryktades. Om djuren haft gödselpansar kan djupare skador på huden kvarstå trots ryktning, vilken kan föranleda anmärkning. Enligt bedömningskriterierna är det framför allt dessa djupare föroreningar som gödselbränna som ger anmärkning. Därför kan anmärkningarna vara värda att notera som möjlig skillnad i renlighet mellan de två grupperna. Renlighetsbedömning ute i stallet gjordes på djuren två månader innan slakt och alla grupper var då lika rena. Det går dock inte att härleda avdragen vid slakt till renlighetsgraderingen två månader tidigare då renligheten kan förändras markant under två månaders tid.

Skador

Inga skillnader i skador i rörelseapparaten på tjurarna mellan de två golvtyperna sågs i projektet. Antalet skador som registrerades totalt under försöket var för få för att kunna testa statistiskt. Det låga antalet registrerade skador oavsett boxtyp låg i linje med hypotesen om att den ökade spaltöppningen inte påverkade skadefrekvensen. Eftersom gummimatta på spalt minskade skadefrekvensen jämfört med ren betongspalt, där sulblödningar, svullna leder och håravfall är vanligare (Kremer et al., 2007, Schulze Westerath et al., 2007; Platz et al., 2007; Graunke et al., 2011), är det troligt att effekten av gummimatta övervägde effekten av ökad spaltöppning och därför inte bidrog till någon ökad skadefrekvens.

Hull

Då djuren i försöket utfodrades och sköttes på samma sätt var det inte oväntat att hullet var lika i de två boxtyperna. Hullet beror på flera faktorer och den enda skillnaden för djuren i försöket har varit golvtyp. I tidigare studier påvisades ökad tillväxt på spaltgolv med gummimatta jämfört med betongspaltgolv (Cozzi et al., 2013; Graunke et al., 2011). Golvtyp skulle alltså teoretiskt kunna påverka djurens individuella hullpoäng men i denna studie kan båda golven anses vara bekväma och den bredare spaltöppningen påverkade inte foderkonsumtionen negativt.

Beteende

Beteende är en viktig kompletterande måttstock på tjurarnas välfärd som också ingår i studien. Beteendeobservationerna var dock inte slutförda under min studietid och kommer att redovisas utanför detta arbete.

Felkällor och svårigheter med fältförsök

Alla djur i försöket hade, förutom golvtyp, fått samma förutsättningar i form av stall, inredning, klimat, djurmaterial, foderstat, utfodring och skötsel. Då alla djur i studien stod i samma stallbyggnad var risken för felkällor på grund av yttre påverkan liten. Nästan alla boxar som ingick i studien hade full beläggning med sex djur. Däremot utnyttjades inte alla tillgängliga boxar på grund av att det inte gick att få tag på kalvar. Framför allt stod flera kontrollboxar tomma. Totalt gjordes 118 djurobservationer i försöksboxarna medan det endast gjordes 78 djurobservationer i kontrollboxarna. Det innebar också att fler djur från försöksboxarna än från kontrollboxar (18 stycken respektive 6 stycken) skickades till slakt. Då djurunderlaget var mindre än planerat var det svårt att påvisa statistiska skillnader mellan behandlingar eftersom dessa skillnader var små.

Eftersom djuren inte var fördelade på ett slumpmässigt sätt mellan de olika boxtyperna uppfylldes heller inte kraven för ett kontrollerat experiment och eventuella fynd vid försöket måste därför tolkas med försiktighet. Då samma djur observerades flera gånger var observationerna inte helt oberoende. Det var till exempel stor risk att ett djur som har ett svullet framknä vid ett observationstillfälle också har ett svullet framknä vid nästa tillfälle vilket kan resultera i falskt hög förekomst av svullnad i den boxen. För renlighet var denna faktor troligtvis försumbar då renligheten varierade mer över tid och i högre grad påverkades av yttre faktorer. Till exempel om ett djur i en box hade diarré vid ett tillfälle hade diarrén troligtvis läkt av vid nästa observation då det passerat minst en månad mellan observationerna.

Statistik

Den använda statistiska modellen kräver normalfördelad data. Som nämndes tidigare närmar man sig normalfördelning genom att ta boxmedelvärden men värdena blir inte sant normalfördelade. Då normalfördelad data kräver ett stort antal registreringar utgör den mindre datamängden (endast 6 plus 6 boxar) därför ett problem för de statistiska analyserna. Som figur 13 och 14 visar var inte registrerad data normalfördelad vilket egentligen vore önskvärt för att utföra ANOVA. Då projektet fortsätter och mer data samlas in hamnar data förhoppningsvis närmare normalfördelning så att analyserna blir mer korrekta.

Nästan samtliga djur observerades mer än en gång eftersom den genomsnittliga tiden djuren stod i stallet var 19 månader. Under denna tid flyttades djuren mellan boxar så att samma grupp djur kunde observeras i en box vid ett tillfälle men i en annan box vid ett annat tillfälle, detta innebär att observationerna inte var oberoende av varandra. Djuren flyttades dock alltid inom samma behandling (försök eller kontroll). Statistisk signifikans bör med avseende på dessa felkällor tolkas med försiktighet.

KONKLUSION

Ungtjurar som gått på golvet med 5 mm vidare spaltöppning bedömdes inte signifikant renare än dem som gått på golvet med den smalare öppningen men hade färre hygienanmärkningar vid slakt. Metoden för bedömning av renlighet på golven var inte tillräckligt bra för att kunna mäta någon skillnad i golvrenlighet. Det var mycket få skador i rörelseapparaten på båda golvtyperna och därmed var underlaget för statistisk analys för litet. Det genomsnittliga hullet var lika i de båda boxtyperna. Ett större underlag krävs för att vidimera eventuella skillnader mellan olika boxtyper. Fortsatta beteendeobservationer görs för att upptäcka eventuella nackdelar med vidare spaltöppningar.

TACK

Tack till Anders Johansson som bistått med sin gård och sin tid och gjort försöket möjligt. Tack också till Mikael Schildmeier som bistod med klövverkningen efter slakt samt Karin Wallin som var behjälplig med bedömningar på plats i stallet.

REFERENSLISTA

- Absmaner, E., Rouha-Müller, C., Scharl, T., Leisch, F. & Troxler, J. (2009). Effects of different housing systems on the behaviour of beef bulls—An on- farm assessment on Austrian farms. *Applied Animal Behaviour Science*, 118: 12-19.
- Bazeley, K & Hayton, A. (2007). *Practical Cattle Farming*. Ramsbury: The Crowood Press, 224 s.
- Bergsten, C. & Pettersson, B. (1992). The cleanliness of cows tied in stalls and the health of their hooves as influenced by the use of electric trainers. *Preventive Veterinary Medicine*, 13:229-238.
- Bjørkdahl, K. & Druglitrø, T. (red.) (2016). *Animal Housing and Human–Animal Relations Politics, Practices and Infrastructures*. London: Routledge, 32 s.
- Blomberg, Y., Jönsson, R., Larsson, L.O. & Wejfeldt, B. (2004). Djurvänliga inhysningssystem för mjölkkor och köttjur. *Jordbruksinformation*: 3, 54 s.
- Bostad, E. (2013). Labour in Swedsh intensive beef cattle production, Physical work and motivation. Diss. Alnarp: Sveriges lantbruksuniversitet, 100 s.
- Bostad, E. (2014). Enkät
- Bourguet, C., Deiss, V., Boissy, A., Andanson, S. & Terlouw, E. M. C. (2011). Effects of feed deprivation on behavioral reactivity and physiological status in Holstein cattle1. *Journal of Animal Science*, 89: 3272-3285.
- Cozzi, G., Prevedello, P., Boukha, A., Brscic, M. & Tessitore, E. (2010). Effects of pen floor and class of live weight on behavioural and clinical parameters of beef cattle. *Italian Journal of Animal Science*, 8:658-660.
- Cozzi, G., Tessitore, E., Contiero, B., Ricci, R., Gottardo, F. & Brscic, M. (2013). Alternative solutions to the concrete fully-slatted floor for the housing of finishing beef cattle: Effects on growth performance, health of the locomotor system and behaviour. *The Veterinary Journal*, 197:211-215.
- DeVries, T. J., von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2004). Effect of Feeding Space on the Inter-Cow Distance, Aggression, and Feeding Behavior of Free-Stall Housed Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 87:1432-1438.
- Ekman, S. & Loxbo, H. (2014). Byggkostnader för lammkött och nötköttproducenter– en jämförelse med Irland och Tyskland. Jordbruksverkets rapport 2014:13, 84 s.
- Elvander, M. (red.), Lahti, E. (red.) & Rosendal, T. (red.) (2016). Surveillance of infectious diseases in animal and humans in Sweden 2015. *SVA:s rapportserie* 34. Uppsala: National Veterinary Institute (SVA), 131 s.
- Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 853/2004 av den 29 april 2004 om fastställande av särskilda hygienregler för livsmedel av animaliskt ursprung, 78 s.

- Europeiska kommissionen, Generaldirektoratet för Kommunikation. (2016), Attitudes of Europeans towards Animal Welfare. *Special Eurobarometer 442*, 86 s.
- Graunke, K., Loberg, J., M., Telezhenko, E., Hessle, A & Bergsten, C. (2011). Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Animal Welfare*, 20:173-183.
- Gård & Djurhälsan. (2017). Genomsnittligt kvalitetsutfall för nötkreatur slaktade under 2016, 5 s.
- Hauge, S. J., Kielland, C., Ringdal, G., Skjerve, E. & Nafstad, O. (2012). Factors associated with cattle cleanliness on Norwegian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 95:2485-2496.
- Hedén, J. (2007). Aktivitet, lägnings- och resningsbeteenden, tillväxt samt renlighet hos kvigor i liggbås respektive djupströbäddsbås. Sveriges Lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet Examensarbete, 25 s.
- Hedensskog, E., (2004). Jordbrukets ekonomibyggnader i Värmland. Karlstad. 30 s.
- Hulsén, J. (2008). Kosignaler : en praktisk bok om mjölkföretagande med kon i fokus, Zutphen : Roodbont. 96 s.
- Hultgren J. & Bergsten, C. (2001). Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 52:75-89.
- Jeppsson, K. H. (1999). Volatilization of Ammonia in Deep-litter Systems with Different Bedding Materials for Young Cattle. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 73:49-57.
- Johansson, K-H. (2002). Tryckfördelning under nötkreaturs klövar på betongspaltgolv - inverkan av stavbredd och spaltvidd. Sveriges Lantbruksuniversitet. Agronomprogrammet Examensarbete, 54 s.
- Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M. & Asahida, Y. (1989). The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 24:127-135.
- Krav Ekonomisk Förening. (2017). Regler för KRAV-certifierad produktion, Uppsala, 111 s.
- Kremer, P. V., Nueske, S., Scholz, A. M. & Foerester, M. (2007). Comparison of Claw Health and Milk Yield in Dairy Cows on Elastic or Concrete Flooring. *Journal of Dairy Science*, 90:4603-4611.
- Kött & Charkföretagen (2008) Ny norm för bedömning av gödselförorenade slaktdjur. Stockholm, 2 s.
- Lange, U. (2011). Ladugården : om lantbrukets bebyggelse och arkitektur 1600-2000. Stockholm:Nordiska museets förlag, 231s.
- Lowe, D. E., Steen, R. W. J., Beattie, V.E & Moss, B. W. (2001). The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. *Livestock Production Science*, 69:33-42.

- Manske, T. (2002). Hoof lesions and lameness in Swedish dairy cattle : prevalence, risk factors, effects of claw trimming and consequences for productivity. Diss. Skara : Sveriges lantbruksuniv, 168 s.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A. Sinclair, L. A. & Wilkinson, R. G. (2011), *Animal Nutrition*. 7. ed, Storbritannien, Benjamin Cummings, 692 s.
- Moran, J., Doyle, R. (2015) 4-Cattle behaviour I: Cow Talk, Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Their Welfare on Asian Farms, Australien, Csiro Publishing, 256 s.
- Myrdal, J. (red.) (1999). Det svenska jordbrukets historia. vol. 2, Jordbruket under feodalismen : 1000-1700, s.239-266. Stockholm : Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg. 407 s.
- Myrdal, J. (red.), Morell, M. (red.) (2001). Det svenska jordbrukets historia. vol. 4, Jordbruket i industrisamhället : 1870-1945. Stockholm : Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg. 392 s.
- Myrdal, J. (red.), Welinder, S. (red.), Pedersen, E. A. (red.), Widgren, M. (red.) (1998). Det svenska jordbrukets historia. vol. 1, Jordbrukets första femtusen år : [4000 f. Kr.-1000 e. Kr.], Stockholm, Stockholm : Natur och kultur/LT i samarbete med Nordiska museet och Stift. Lagersberg. 504 s.
- Olsson-Hägg, H (2006). Byggnader för nötköttsproduktion. Kalmar: Taurus, 32 s.
- Oostra, H. H. (2006). Golv för bättre välfärd hos mjölkkor, Alnarp : Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet. 20 s.
- Platz, S., Ahrens, F., Bahrs, E., Nüske, S. & Erhad, M. H. (2007). Association between floor type and behaviour, skin lesions, and claw dimensions in group-housed fattening bulls. *Preventive Veterinary Medicine*, 80:209-221.
- Redbo, I. (1998). Relations between oral stereotypies, open-field behavior, and pituitary–adrenal system in growing dairy cattle. *Physiology & Behavior*, 64:273-278.
- Reinhardt, C., Reinhardt, A. & Reinhardt, V. (1986). Social behaviour and reproductive performance in semi-wild Scottish Highland cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 15:125-136.
- Reinhardt, V. & Reinhardt, A. (1982). Mock fighting in cattle. *Behaviour*, 81:1-13.
- Rosbacke, C. (2003). Rörelsemönster och golvrenhet på två olika slags spaltgolv i lösdrift för mjölkkor. Sveriges Lantbruksuniversitet Veterinärprogrammet, 26 s.
- Schulze Westerath, H., Gygax, L., Mayer, C. & Wechsler, B. (2007). Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces. *The Veterinary Journal*, 174:77-85.
- Špinka, M. (2006). How important is natural behaviour in animal farming systems? *Applied Animal Behaviour Science*, 100:117-128.

Statens Jordbruksverks Föreskrifter och Allmänna Råd (SJVFS 2010:15) om djurhållning inom lantbruket m.m., saknr L 100, 48 s.

Svenska Djurhälsovården och Taurus, Rena Nötkreatur, 2008, 22 s.

Svensk Författningssamling (SFS, 1988: 534), Djurskyddslagen

Sveskt kött (2017). *Kött från mjölkkor*. <http://www.svensktkott.se/om-kott/kott-och-miljo/uppfodning/not/kott-fran-mjolkkor/>

Swiersta, D., Smits, M. C. J. & Kroodsma, W. (1995). Ammonia Emission from Cubicle Houses for Cattle with Slatted and Solid Floors. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 62, 127:132.

Telezhenko, E. & Bergsten, C. (2005). Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 93:183-197.

Telezhenko, E., Lidfors, L. & Bergsetn, C. (2007). Dairy Cow Preferences for Soft or Hard Flooring when Standing or Walking. *Journal of Dairy Science*, 90:3716-3724.

Temple, D., Bargo, F., Mainau, E., Ipharraguerre, I. & Manteca, X. (2016). Lying behaviour and performances in dairy cattle-practical case. *The farm animal welfare fact sheet*, 15 s.

Tessitore, E., Boukha, A., Guzzo, L. & Cozzi, G. (2009). Differences in behaviour, health status and productive performance of beef young bulls housed on different type of floor and assessed in two fattening phases. *Italian Journal of Animal Science*, 8:190-192.

Wern, L.(2013). Luftfuktighet, *Meteorologi* nr 154, 68 s.

Young, B. A., Walker, B., Dixon, A. E. & Walker, V.A. (1989). Physiological adaptation to the environment. *Journal of animal science*, 67:2426.